

10/509895

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 9 日 (09.10.2003)

PCT

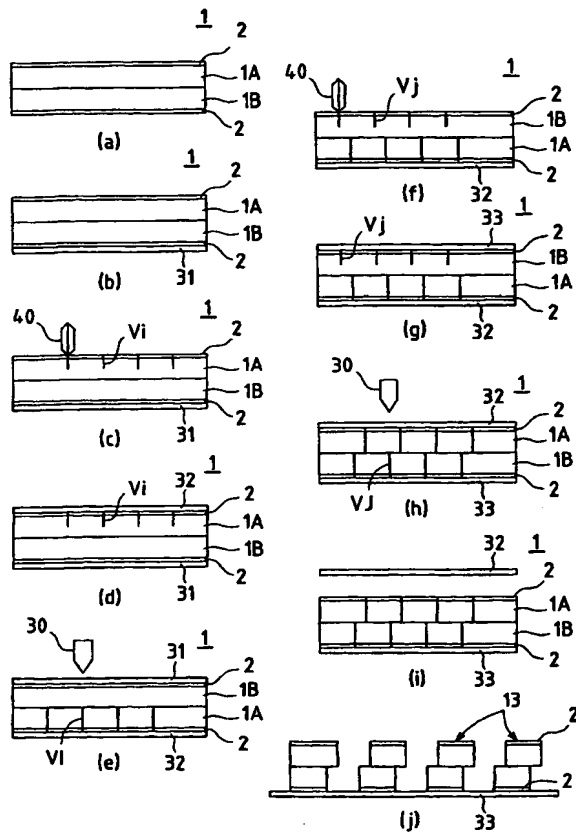
(10) 国際公開番号
WO 03/082542 A1

- (51) 国際特許分類: B28D 5/00, C03B 33/023 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/04159 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前川 和哉
(22) 国際出願日: 2003 年 4 月 1 日 (01.04.2003) (MAEKAWA, Kazuya) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府 吹田
(25) 国際出願の言語: 日本語 市 南金田 2 丁目 1 2 番 1 2 号 三星ダイヤモンド工
(26) 国際公開の言語: 日本語 業株式会社内 Osaka (JP). 曾山 浩 (SOYAMA, Hiroshi)
(30) 優先権データ: 特願2002-98397 2002 年 4 月 1 日 (01.04.2002) JP [JP/JP]; 〒395-0244 長野県 飯田市 山本 6 7 7 9-2
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三星ダイ 和光ダイヤモンド工業株式会社内 Nagano (JP).
ヤモンド工業株式会社 (MITSUBOSHI DIAMOND
INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府
吹田市 南金田 2 丁目 1 2 番 1 2 号 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: PARTING METHOD FOR FRAGILE MATERIAL SUBSTRATE AND PARTING DEVICE USING THE METHOD

(54) 発明の名称: 脆性材料基板の分断方法及びその方法を用いた分断装置



(57) Abstract: A parting method for a fragile material substrate and a parting device using the method, the parting method comprising a scribe step for scribing the fragile material substrate in such a state that a protective member is applied onto one surface of the substrate; the parting device comprising a first scribing device for performing the scribe step, whereby cullet produced when the substrate is parted can be effectively removed, and the substrate can be accurately parted along a scribe line by forming a vertical crack extending deep into the substrate.

(57) 要約: 脆性材料基板の少なくとも一方の基板表面に保護部材を施した状態で、スクライプを行なうスクライプ工程及びこのスクライプ工程を行なう第1のスクライプ装置を具備する。基板を分断するときに発生するカレットが有効的に除去されるとともに、基板の内部深くへ達する垂直クラックを形成させて、スクライプラインに沿った正確な分断を行なうことができる。

WO 03/082542 A1



SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

脆性材料基板の分断方法及びその方法を用いた分断装置

5 技術分野

本発明は、脆性材料基板を貼り合わせて構成される各種平面表示パネルに用いられる貼り合わせ脆性材料基板及び貼り合わせ前の単板の脆性材料基板の分断方法およびその方法を用いる脆性材料基板の分断装置に関する。

10 背景技術

平面表示パネル関連の商品として、液晶表示パネル、有機EL素子や液晶プロジェクター基板などが、様々な用途において機械と人間との間の情報伝達手段として使用されてきている。そうした平面表示パネル関連商品に用いられる貼り合わせ脆性材料基板は、基板内面に表示機能に必要な各種電子制御回路手段等が形成された2枚の基板を対向して貼り合わせた構造をしている。両方の基板間に設けられている隙間に封止された封止材料が上記の電子制御回路にて電子制御されることによって目に見える画像の形で表示させる表示機器としての機能を果たす構成となっている。

平面表示パネルの製造には、単板の脆性材料基板（マザー基板）を貼り合わせ
20 た後に所定の寸法の平面表示パネルに分断する方法と、マザー基板を予め所定の寸法に分断後貼り合わせる方法がある。ここでは、主に貼り合わせ脆性材料基板の分断方法について説明する。

図31(a)～(d)は、平面表示パネルとして用いられる貼り合わせ脆性材料基板の分断方法を模式的に示す側面図である。

25 脆性材料基板からなる貼り合わせ脆性材料基板で、場合によっては一辺の長さが1m以上の大きな寸法のマザー基板から、より小さな寸法の貼り合わせ脆性材料基板に分断して取り出す様子を表している。すなわち、貼り合わせ脆性材料基板を所望の分断位置にてスクライブした後分断する従来の分断手順の一例を工程順に示すものである。

この分断方法においては、一対の脆性材料基板として一対のガラス基板を互い
に対向して貼り合わせた、貼り合わせガラス基板の場合について説明する。そう
した貼り合わせ脆性材料基板は、例えば液晶表示パネルとして用いられている。

一対のガラス基板である貼り合わせ脆性材料基板 7 1 を分断するとして、一方の
5 ガラス基板を基板 7 A、他方のガラス基板を基板 7 B とする。

(1) まず、図 3 1 (a) に示すように、貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の上側の
基板 7 A 面に対してガラスカッターホイール 7 2 によりスクライブしてスクライ
ブライン S a を形成する。

(2) 次に、その貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の裏表を反転させてブレイク装置
10 へ搬送し、図 3 1 (b) に示すように、マット 7 4 上で貼り合わせ脆性材料基板
7 1 に対してブレイクバー 7 3 をスクライブライン S a に沿って押圧して下側の
基板 7 A をスクライブライン S a に沿ってブレイクする。

(3) 次に、貼り合わせ脆性材料基板 7 1 を、基板 7 A 及び基板 7 B の上下を反
転させることなく、基板 7 B を上側にしたままで、スクライブ装置に搬送し、図
15 3 1 (c) に示すように、基板 7 B 面に対してガラスカッターホイール 7 2 によ
りスクライブしてスクライブライン S b を形成する。

(4) 次に、その貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の裏表を反転させてブレイク装置
へ搬送し、図 3 1 (d) に示すように、マット 7 4 上で貼り合わせ脆性材料基板
7 1 に対してブレイクバー 7 3 をスクライブライン S b に沿って押圧して下側の
20 基板 7 B をスクライブライン S b に沿ってブレイクする。

以上の工程 (1) ~ (4) を実施することにより、貼り合わせ脆性材料基板 7
1 は、所望の位置にて分断される。貼り合わせ脆性材料基板 7 1 の横方向と縦方
向に同様のスクライブ処理とブレイク処理をすることで、大きな寸法のマザー貼
り合わせ脆性材料基板から必要とする小さな寸法の貼り合わせ脆性材料基板が得
25 られる。

こうした一連の分断工程では、スクライブ装置が用いられ、0.6 ~ 2 mm 程
度の厚みを有する超硬金属製又はダイヤモンド製のカッターホイールによって、
上記の様に、それぞれの基板の表面をスクライブさせて、基板の厚み方向に垂直
クラックを発生させて、スクライブライン(垂直クラックのライン)を基板に形成

した後、そのスクライブラインに対して曲げモーメントを加える等して、垂直クラックをさらに基板の厚み方向に伸展させて基板の分断を行っている。このスクライブ工程においては、切り屑（カレット）が多少に拘らず必然的に発生する。

分断工程を終えた貼り合わせ脆性材料基板又は分断後に貼り合わされた脆性材料

- 5 基板は、例えば、有機EL素子や液晶表示パネルとして用いられるが、こうしたカレットが分断処理工程中に残存すると、基板にキズがつき、平面表示パネルの品質を損ねる原因となる。このため、カレットの除去作業を適宜行うことが必要である。

- ところが、スクライブ時に発生したカレットの除去作業は、手間がかかり、し
10 かも完全に除去することが困難である。カレットがいつまでも分断工程に用いられる装置の周辺に残存するとそれによりガラス基板表面にキズがつくという問題がある。このキズは、液晶表示基板の場合においても好ましいものではないが、とりわけプロジェクター用基板の場合に於いては、厳重な品質管理が要求される。たとえ基板につけられたキズが微小なものであっても、プロジェクターに装着
15 されて光が基板に照射されるとそのキズが拡大されて投影されるからである。一旦ガラス基板にキズが入るとプロジェクター基板としての品質が大幅に低下し、信頼性を確保できず、歩留りが低下する。

- プロジェクター用貼り合わせ脆性材料基板としては、透過型の場合はガラスーガラスの組み合わせが用いられ、反射型の場合にはガラスー半導体ウェハーの組
20 み合わせが用いられる。この場合のガラスとしては、照射される光量に対する耐熱性が要求されるために石英ガラスが用いられるが、石英ガラスは、ソーダガラスといった通常のガラスに比べてスクライブによるクラックが入りにくいため、大きなスクライブ荷重を印加する条件でスクライブしなければならず、カレット発生を防止したり発生したカレットを有効的に除去する対策が重要な関心事とな
25 る。

本発明はこうした問題を有効的に解決するためになされたものであり、貼り合わせ脆性材料基板及び貼り合わせ前の単板の脆性材料基板、とりわけプロジェクター用基板の分断工程において発生するカレットによって表面にキズがつくことを回避することができ、基板の表面強度を向上させて、品質を損なうことなく基

板を分断する工程を提供する。また、基板を分断するときに発生するカレットが有効的に除去されると共に、基板の内部深くへ達する垂直クラックを形成させて、スクライプラインに沿った精確な分断を行なうことができる貼り合わせ脆性材料基板及び貼りあわせ前の単板の脆性材料基板の分断方法およびその方法を用い

5 た分断装置を提供する。

発明の開示

上記の目的を達成するため、本発明の脆性材料基板の分断方法は、脆性材料基板をスクライプして分断する方法において、前記脆性材料基板の少なくとも一方
10 の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第1のスクライプ工程を具備することによって特徴付けられる。

この構成において、前記スクライプの前に前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理工程を具備することが好ましい。

15 以上の構成において、前記脆性基板を、次の構成(1)、(2)、(3)のいずれかとされる。以下、それぞれの場合における構成を示す。

(1) 脆性基板を単板の脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断方法は、前記スクライプの後、前記脆性材料基板をブレイクさせるブレイク工程を具備してもよい。この場合、前記ブ
20 レイク後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備してもよい。

また、前記スクライプ後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備してもよいし、前記スクライプ後、該脆性材料基板がブレイクされる前、スクライプされた第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム
処理工程を具備してもよい。

25 上記構成では、前記スクライプ前、スクライプされる第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程を具備してもよい。

また、前記第1のフィルム貼り付けの後、前記脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備してもよい。前記ブレイクの後、前記第2の保護フィルムを剥

離させる第3のフィルム処理工程を備えてもよい。

さらに、前記第2の基板面に施された保護部材およびまたは保護フィルムを切断する保護部材切断工程を具備してもよい。

(2) 脆性材料基板を第1の基板と第2の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材

5 料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断方法は、前記第1の基板を第1のスクライブ工程でスクライブした後、前記第1の基板と第2の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライブを行なう第2のスクライブ工程を

10 具備することが好ましい。

この構成では、前記第1のスクライブ工程で第1の基板をスクライブした後、前記第1の基板をブレイクさせる第1のブレイク工程を具備してもよい。

さらに、前記第2のスクライブ工程で第2の基板をスクライブした後、前記第2の基板をブレイクさせる第2のブレイク工程を具備してもよい。

15 また、前記第1のスクライブ工程で前記第1の基板をスクライブする前、前記第2の基板に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程と、前記第2のスクライブ工程で前記第2の基板をスクライブする前、第2の基板から第1の保護フィルムを剥離させる第2のフィルム処理工程とを具備してもよい。

前記第2のスクライブ工程で前記第2の基板をスクライブ後、前記第2のブレイク工程でスクライブされた前記第2の基板をブレイクさせる前、前記第2の基板に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程を具備してもよい。

20 また、前記第1のスクライブ工程で前記第1の基板をスクライブ後、前記第1のブレイク工程で前記第1の基板をブレイクさせる前、第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理工程を具備することが好ましい。

25 (3) 脆性材料基板を機能層が施された脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断方法は、前記第1のスクライブ工程でのスクライブ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備してもよい。

この構成では、前記ブレイク工程で前記機能層が施された脆性材料基板がブレ

イクされた後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することが好ましい。

あるいは、この脆性材料基板である場合、前記第1のスクライプ工程でのスクライプ前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程と、前記保護部材および／または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断工程とを具備してもよい。

この構成では、前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備してもよい。また、前記第1のスクライプ工程でのスクライプ後、前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクする前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程と、前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクした後、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理工程とを具備することが好ましい。

以上の分断方法では、前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることが好ましい。あるいは、前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることが好ましい。

次に、本発明の脆性材料基板の分断装置は、脆性材料基板をスクライプして分断する分断装置において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第1のスクライプ装置を具備することによって特徴付けられる。

この構成において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理装置を具備することが好ましい。

以上の構成においても、前記脆性基板を、次の構成(a)、(b)、(c)のいずれかとされる。以下、それぞれの場合における構成を示す。

(a) 脆性基板を単板の脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断装置は、前記脆性材料基板をブレイク

させるブレイク工程を具備してもよい。

この構成において、前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備してもよい。

また、スクライブされる第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置を具備してもよい。この構成では、前記第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置を具備してもよい。さらに、前記脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備することが好ましい。また、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理装置を具備することが好ましい。

10 以上の構成では、前記第2の基板面に施された保護部材および／または保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備することが好ましい。

(b) 脆性材料基板を第1の基板と第2の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断装置は、前記第1の基板を第1のスクライブ工程でスクライブした後、前記第1の基板と第2の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライブを行なう第2のスクライブ装置を具備してもよい。

20 この構成において、前記第1の基板をブレイクさせる第1のブレイク装置を具備することが好ましい。さらに、前記第2の基板をブレイクさせる第2のブレイク装置を具備することが好ましい。

また、前記第2の基板に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置と、第2の基板から第1の保護フィルムを剥離させる第2のフィルム処理装置とを具備してもよい。

25 さらに、前記第2の基板に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置を具備してもよい。また、前記第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理装置を具備してもよい。

(c) 脆性材料基板を機能層が施された脆性材料基板とする。

この脆性材料基板である場合、前記分断装置は、前記機能層が施された脆性材

料基板をブレイクするブレイク装置を具備してもよい。この場合、前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備してもよい。

また、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理装置と、前記保護部材および/または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備してもよい。この構成では、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備してもよい。

また、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理装置と、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理装置とを具備してもよい。

以上の構成では、前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることが好ましい。

以上の分断装置では、前記脆性材料基板の表面に施す保護部材がフィルムであることが好ましい。あるいは、前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることが好ましい。

また、以上の構成において、上記スクライプを行う手段として、2種類の Cutter ホイールが用いられる。第1のCutterホイールは、その刃先稜線部付近に全周にわたって溝が形成されている構造のものである。また、第2のCutterホイールは、同様の溝が形成された領域と、溝が形成されていない領域が所定の割合で形成された第2のCutterホイールを選択的に用いるのが好ましい。表面にフィルムが貼り合わされた基板や保護膜を施された基板を、Cutterホイールの稜線に溝が形成されていない通常のCutterホイールを用いて安定してスクライプすることは困難だからである。Cutterホイールの稜線に溝が形成されていないCutterホイールでフィルムや保護膜をスクライプする場合は、刃先稜線とフィルムや保護膜とは線接触する為に、刃先稜線が滑り易い上、基板に対するCutterホイールの刃先の押圧力が分散してスクライプラインが形成し難いのに対して、溝を設けたCutterホイールを用いた場合は、滑り難い上、打点衝撃が加わり、押圧力が基板との接触点に集中してスクライプラインが形成し易いためと考えられる。

図 2 3 は、第 1 のカッターホイール 2 1 を示す側面図及び部分拡大図である。
このカッターホイール 2 1 は、図 2 6 に示す刃先稜線 9 2 に、拡大図 A に示すように、U 字形状の溝 5 1 を切り欠くことで、高さ h の突起 8 1 をピッチ P の間隔で得ている。また、このカッターホイール 2 1 は、刃先稜線 9 2 がカッターホイール 2 1 の両側面 9 3、9 4 間の中心 9 5 よりいずれか一方の側面（図示例では左側面 9 3）寄りに偏位されており、カッターホイール 2 1 の中心に挿通孔 9 6 が形成されている。

ここで例示したカッターホイール 2 1 は、ホイール径 (ϕ) が 2 ~ 3 mm、ホイール厚 (w) が 0.65 mm、ホイールの左側面 9 3 から刃先稜線 9 2 までの距離 K が 30 ~ 150 μ m、挿通孔 9 6 の内径 d が 0.8 mm、突起数が 125 個、突起の高さ (h) が 5 μ m、ピッチ (P) が 63 μ m とされるがこの数や大きさに限定されるものではない。

このように、突起 8 1 を設けたカッターホイール 2 1 は、刃先荷重を大きくしても、水平クラックの発生は少なく、その荷重の大きさに比例する深さで長い垂直クラックが得られる。この垂直クラックが長いと、次工程のブレイク作業において、スクライブラインに沿った精確なブレイクが行え、歩留りが向上する。又、ブレイク作業が容易なことから、ブレイク工程で用いられる機器構成の内容を緩和あるいは簡素化でき、場合によってはブレイク工程を省略することも可能となる。

図 2 4 (a) は図 2 3 とは異なる刃先形状を有する突起 8 2 の例を示しており、刃先稜線 2 2 に V 字形状の溝 4 2 を切り欠くことで突起 8 2 を形成している。

図 2 4 (b) は、さらに上記とは異なる形状を有する突起 8 3 の例を示しており、刃先稜線 2 3 に鋸形状の溝 4 3 を切り欠くことで突起 8 3 を形成している。

図 2 4 (c) は、またさらに上記とは異なる形状を有する突起 8 4 の例を示しており、刃先稜線 2 4 に矩形の溝 4 4 を切り欠くことで突起 8 4 を形成している。

以上の刃先形状は、図 2 6 (a) に示す刃先稜線の構成に適用されるが、用途によっては、図 2 6 (b) に示すような形態も適用できる。図 2 6 (b) に示すカッターホイール 1 2 1 は、ホイール径 ϕ 、ホイール厚 w のディスク状とされ、

カッターホイール 121 の周囲に鈍角の刃先角 α の刃先が形成されている。このカッターホイール 121 は、カッターホイール 121 の両側面 103、104 間の中央に刃先稜線 102 が形成されている。また、カッターホイール 121 の中心に挿通孔 106 が形成されている。

5 図 23 に示す構成のカッターホイールでは、カッターホイール全周に溝が形成された構造であり、このカッターホイールを用いた場合、スクライブラインの刻設と同時にこのスクライブラインから延びる垂直クラックが、薄いフィルム及び保護膜を介して、ガラス基板を板厚方向に略貫通する長いクラックが発生する点で優れている。

10 本実施の形態では、カッターホイールの刃先稜線部の全周に溝が形成された構造のカッターホイールに限らず、図 25 に示すように、カッターホイールの一部に溝が形成された構造の第 2 のカッターホイールを適用することもできる。図 25 はこの第 2 のカッターホイール 40 を示す側面図である。

第 2 のカッターホイール 40 は、刃先稜線部が溝 6b が形成された領域 Y と、
15 溝が形成されていない領域 N とからなる構成とされている。このカッターホイール 40 は、溝 6b を形成するための加工時間を短縮でき、また、加工性に優れたものとすることができる。

この第 2 のカッターホイール 40 の稜線部は図 26 (a) と図 26 (b) に示されたそれぞれのカッターホイールに適用される。

20 上記した第 1 のカッターホイール 21 及び第 2 のカッターホイール 40 は、基板材料の種類、クラックの発生形態などにより、適宜選択されるものであり、限定はされない。

これらのカッターホイールを用いることにより、脆性材料基板の材質の合わせた分断が可能となる。さらに第 1 のカッターホイールを用いた場合、ガラス基板
25 下面に到る垂直クラックが得られる。一方、第 2 のカッターホイールを用いた場合、周期的に深さが変化する垂直クラックが得られる。

これらのカッターホイールは WO 03/011777 に開示されているサーボモータを用いたスクライプヘッドに回転自在に支持されることが望ましい。

サーボモータを用いたスクライプヘッドの一例として、図 27 は、スクライプヘ

ヘッド131の側面図を示し、図28にその主要部の正面図を示す。一対の側壁132間にサーボモータ133が倒立状態で保持され、その側壁132の下部には、側方から見てL字状のホルダー保持具134が支軸135を通じて回動自在に設けられている。そのホルダー保持具134の前方(図28中、右方向)には、支軸139を介してカッターホイール136を回轉自在に支持するチップホルダー137が取り付けられている。サーボモータ133の回轉軸と支軸135とは、平傘歯車138が互いにかみ合うように装着されている。これにより、サーボモータ133に正逆回轉により、ホルダー保持具134は支軸135を支点として俯仰動作を行ない、カッターホイール136が上下動する。このスクライブヘッド131自体は、図27と同様に、スクライブ装置146の水平方向のガイドレール147に沿い移動可能に設けられる。

図29はサーボモータを用いたスクライブヘッドの別の一例を示す正面図であり、サーボモータ133の回轉軸をホルダー具134に直結したものである。

図27及び図29のスクライブヘッドはサーボモータを位置制御により回轉させることで、カッターホイール136を昇降させて位置決めする。これらのスクライブヘッドはスクライブヘッドを水平方向へ移動させて脆性材料基板にスクライブラインを形成するスクライブ動作中に、予めサーボモータ133に設定されたカッターホイール136の位置がズレたときに、その設定位置へ戻すように働く回轉トルクを制限して脆性材料基板に対するスクライブ圧をカッターホイール136へ伝達するようになっている。

これらのスクライブヘッドに保持されるチップホルダー137に第1のカッターホイール21または第2のカッターホイール40が回轉自在に支持されて脆性材料基板に施された保護部材上を圧接回轉することで脆性材料基板にスクライブラインが形成される。

上述したサーボモータを用いたスクライブヘッドを用いることで、膜やフィルム等の保護部材の上からスクライブする時に、カッターホイールが受ける抵抗力の変動によるスクライブ圧の変化に瞬時に対応してサーボモータの回轉トルクが修正されるため、安定したスクライブが実施でき、品質のよいスクライブラインを形成することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態を説明するための工程図である。

図 2 は、図 1 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

5

図 3 は、本発明の第 2 実施の形態を説明するための工程図である。

図 4 は、図 3 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

。

図 5 は、本発明の第 3 実施の形態を説明するための工程図である。

10 図 6 は、図 5 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

。

図 7 は、本発明の第 4 実施の形態を説明するための工程図である。

図 8 は、図 7 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である

。

15 図 9 は、本発明の第 5 実施の形態を説明するための工程図である。

図 10 は、図 9 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 11 は、本発明の第 6 実施の形態を説明するための工程図である。

図 12 は、図 11 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図で

20 ある。

図 13 は、本発明の第 7 実施の形態を説明するための工程図である。

図 14 は、図 13 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 15 は、本発明の第 8 実施の形態を説明するための工程図である。

25 図 16 は、図 15 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 17 は、本発明の第 9 実施の形態を説明するための工程図である。

図 18 は、図 17 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 1 9 は、本発明の第 1 0 実施の形態を説明するための工程図である。

図 2 0 は、図 1 9 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 2 1 は、本発明の第 1 1 実施の形態を説明するための工程図である。

5 図 2 2 は、図 2 1 の実施の形態に用いられる各構成装置の配置を示す模式図である。

図 2 3 は、本発明に適用される第 1 のカッターホイールの例を示す側面図及び部分拡大図である。

10 図 2 4 は、本発明に適用されるカッターホイールの他の刃先形状を示す部分拡大図である。

図 2 5 は、本発明に適用される第 2 のカッターホイールの他の例を示す側面図である。

図 2 6 は、本発明に適用されるカッターホイールの刃先稜線の形態を示す図である。

15 図 2 7 は、本発明に適用されるサーボモータを用いたスクライブヘッドの側面図である。

図 2 8 は、本発明に適用されるサーボモータを用いたスクライブヘッドの主要部の正面図である。

20 図 2 9 は、本発明に適用されるサーボモータを用いたスクライブヘッドの別の一例を示す正面図である。

図 3 0 は、複数の有機 E L ディスプレイパネルが構成されたマザー基板の断面図である。

図 3 1 は、従来の貼り合わせ脆性材料基板を分断する工程を説明するための図である。

25

発明を実施するための最良の形態

まず、単板の脆性材料基板の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の両面に施した場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第1の実施の形態>

図1 (a) ~ (e) は、本発明の第1の実施の形態を説明するための工程図である。また、図2はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図2 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図2 (b) は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。

脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板3の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板3をガラス基板1Aとし、ガラスの材質を例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置201は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピナー等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図1 (a) に示すように、単板の脆性材料基板3の両面に保護部材2を施す。この薄い保護部材2が上記基板の本分断工程に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが10 μ m前後である。

(2) 次に、この単板の脆性材料基板3を、搬送ロボットR1によりスクライプ装置202に搬送し、図1 (b) に示すように、ガラス基板1Aの上側の保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、ガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVaを形成する。この垂直クラックVaを形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(3) さらに、この単板の脆性材料基板3を反転させ、搬送ロボットR2によりブレイク装置203に搬送し、図1 (c) に示すように、ガラス基板1Aの上側をブレイクバー30でスクライプラインVaに沿って加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVaを垂直

クラックVAに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

(4) そして、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR3によりそのままの状態で保護部材切断装置204へ搬送し、フィルムカッター35を用いて(2)工程で形成したスクライプラインVaに沿って保護部材2を切断する。しかし
5 この段階では、この単板の脆性材料基板3は製品10に必ずしも完全に分断されていない。

(5) 次に、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR4により分離装置205へ搬送する。この分離装置205には、球面形状のテーブルとテーブルに載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図1(e)
10)に示すように、球面形状のテーブル(図1では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に単板の脆性材料基板3を載置し、吸引固着させて製品10毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品10へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施
15 された状態の製品10を保持して取り出す。

以上の第1の実施の形態の工程において、工程(1)で単板の脆性材料基板3の両面に薄い保護部材が施され、工程(2)でのスクライプはこの薄い保護部材2上で行なわれる。この時、カレットが生じて、薄い保護部材2の切断部内部とその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板1Aには付着しないので、ガラス基
20 板1Aにキズがつくことを回避できる。また、脆性材料基板3の下面にも保護部材2が施されており、スクライプ時には、単板の脆性材料基板3の下面に位置する保護部材2によってガラス基板1Aは、単板の脆性材料基板3を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程(3)においては、単板の脆性材料基板3を反転させ、ブレイク装置のテ
25 ーブルに載置され、ブレイクバー30によりガラス基板1Aが分断される。工程(4)においては、このままの状態ですべての脆性材料基板3を保護部材切断装置の基板保持ユニットへ搬送し、フィルムカッター35を用いて(2)工程で形成したスクライプラインに沿って保護部材2が切断される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか

、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第1の実施形態において(1)工程(図1

5 (a)の工程)と図2(a)及び図2(b)の保護部材処理装置201を省略することができる。

さらに、(2)工程、すなわちスクライプ工程において、第1のカッターホイール21を用いた場合には、ガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(3)工程(図1

10 (c)の工程)のブレイク装置203を省略することができる。この場合、基板の反転がなくなる為(4)工程(図1(d)の工程)で下からフィルムカッター35を用いて保護部材2を切断するようにしてもよい。

本第1の実施形態において、図1(e)では製品10に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には、本分断工程の後に適宜保護部

15 材2を剥離させる工程を追加してもよい。

また、本第1の実施形態において単板の脆性材料基板としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。

この場合、材質が硬質脆性材料であるため、カッターホイールに第1のカッター
20 ホイール21または第2のカッターホイール40を用いてスクライプしても、スクライプ時に形成される垂直クラックは本第1の実施形態で形成された浅い周期的に深さが変化している垂直クラックとは異なり、連続した浅いものとなる。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第1の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、

25 例えば、図1(b)と(c)の工程を省くことが可能になり、図2のブレイク装置203、保護部材切断装置204を省くことが可能となる。

次に、単板の脆性材料基板の材質が半導体ウェハであり、単板の脆性材料基板の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に施した場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第2の実施の形態>

図3(a)～(d)は、本発明の第2の実施の形態を説明するための工程図である。また、図4はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図4(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図4(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。

脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板3の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板3を半導体ウェハーとし、半導体ウェハーの材質が例えば、シリコン基板1Cとする。シリコン基板1Cはガラス-半導体ウェハーの組み合わせで反射型プロジェクター用基板等に用いられる。反射型プロジェクター基板では、投影される光はガラス基板を透過しシリコン基板の反射面で反射するので、シリコン基板の場合は少なくとも一方の表面(反射面)だけを保護すればよい。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。シリコン基板のスクライプ時に形成される垂直クラックは、第1の実施の形態で周期的に深さが変化していた浅い垂直クラックとは異なり、連続した浅いものとなる。

(1) まず、保護部材処理装置221は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピナー等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図3(a)に示すように、単板の脆性材料基板3の一方の表面に保護部材2を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが10 μ m前後である。

(2) 次に、この単板の脆性材料基板3を、搬送ロボットR1によりスクライプ装置222に搬送し、図3(b)に示すように、シリコン基板1C上の保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、シリコン基板1Cに連続した浅い垂直クラックVbを形成する。この浅い垂直クラックV

bを形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からその基板の一部が脱落することを防止することができる。

(3) さらに、この単板の脆性材料基板3を反転させ、搬送ロボットR2によりブレイク装置223に搬送し、図3(c)に示すように、シリコン基板1Cの上側をスクライプラインVbに沿ってブレイクバー30で加圧することにより、シリコン基板1Cに形成された連続した浅い垂直クラックVbを垂直クラックVBに伸展させて、シリコン基板1Cが分断される。

(4) 次に、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR3により分離装置224へ搬送する。この分離装置224には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図3(d)に示すように、球面形状のテーブル(図3では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に単板の脆性材料基板3を載置し、吸引固着させて製品12毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品12へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品12を保持して取り出す。

以上の第2の実施の形態の工程において、工程(1)で単板の脆性材料基板3の一方の表面に薄い保護部材が施され、工程(2)でのスクライプはこの保護部材2上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材2の切断部内部とその周辺上に散乱するだけで、シリコン基板1Cには付着しないので、シリコン基板1Cにキズがつくことを回避できる。工程(3)においては、単板の脆性材料基板3を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー30によりシリコン基板1Cが分断される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第2の実施形態において(1)工程(図3

(a) の工程) と図 4 (a) 及び図 4 (b) の保護部材処理装置 2 2 1 を省略することができる。

本第 2 の実施形態において、図 3 (d) において製品 1 2 に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には本分断工程の後に適宜保護

5 部材 2 を剥離させる工程を追加してもよい。

本第 2 の実施形態において、カッターホイールには図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 を用いたが、このカッターホイールに限らず例えば図 2 3 の第 1 のカッターホイール 2 1 を用いてもよい。

第 1 のカッターホイール 2 1 を用いてシリコン基板 1 C をスクライブしても、形
10 成される垂直クラックは第 2 のカッターホイール 4 0 を用いてスクライブした垂直クラックと同じ、連続した浅い垂直クラックが得られる。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 2 の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、
例えば、図 3 (c) の工程を省くことが可能になり、図 4 のブレイク装置 2 2 3
15 を省くことが可能となる。

次に、単板の脆性材料基板の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の両面に施し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの単板の脆性材料基板の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

20 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

< 第 3 の実施の形態 >

図 5 (a) ~ (h) は、本発明の第 3 の実施の形態を説明するための工程図である。また、図 6 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 6 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、
25 図 6 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。

脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板 3 の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板 3 をガラス基板 1 A とし、ガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 を用

いた。

(1) まず、保護部材処理装置 2 6 1 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピン
5 コーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 5 (a) に示すように、単板の脆性材料基板 3 の両面に保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に F P D 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが 1 0 μ m 前後である。

- 10 (2) 次に、この単板の脆性材料基板 3 は、搬送ロボット R 1 により第 1 のフィルム処理装置 2 6 2 に搬送する。第 1 のフィルム処理装置 2 6 2 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 5 (b) に示すように、ガラス基板 1 A の下側の薄い保護部材 2 上 (図 5 (b) では下側) にこの薄い保護部材 2 と比べて厚
15 みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 3 1 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 3 1 は、厚さは 4 0 ~ 8 0 μ m である。

- (3) 次に、この単板の脆性材料基板 3 を、搬送ロボット R 2 によりスクライ
ブ装置 2 6 3 に搬送し、図 5 (c) に示すように、ガラス基板 1 A の上側の保護
部材 2 側から第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライブすることにより、ガラス
20 基板 1 A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V c を形成する。この垂直
クラック V c を形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送
する際、上記の単板の脆性材料基板からそのガラス基板の一部分が脱落すること
を防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることが
ができる。

- 25 (4) その後、この第 1 の保護フィルム 3 1 を貼り付けた単板の脆性材料基板 3 を搬送ロボット R 3 により第 2 のフィルム処理装置 2 6 4 へ搬送する。この第 2 のフィルム処理装置 2 6 4 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、
図 5 (d) に示すように、その上層のガラス基板 1 A 上に薄い保護部材 2 と比べ

て厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第2の保護フィルム32を貼り付ける。この第2の保護フィルム32は、第1の保護フィルム31同様、厚さは40～80 μm である。

5 (5) さらに、この単板の脆性材料基板3を反転させ、搬送ロボットR4によりブレイク装置265に搬送し、図5(e)に示すように、ガラス基板1Aの上側をスクライプラインVcに沿ってブレイクバー30で加圧することにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVcを垂直クラックVCに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

10 (6) そして、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR5により第3のフィルム処理装置266へ搬送し、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第1の保護フィルム31の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを単板の脆性材料基板3の対角線方向に移動させるとともに上昇させて第1の保護フィルム31を剥がす。

15 (7) その後、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR6によりそのままの状態では、この単板の脆性材料基板3は製品10に完全に分離されていない。

20 (8) 次に、この単板の脆性材料基板3を搬送ロボットR7により分離装置268へ搬送する。この分離装置268には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図5(h)に示すように、球面形状のテーブル(図5では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に単板の脆性材料基板3を載置し、吸引固着させて製品10毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品10へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品10を保持して取り出す。

以上の第3の実施の形態の工程において、工程(1)で単板の脆性材料基板3の両面に薄い保護部材が施され、工程(2)で単板の脆性材料基板3の下面の保

護部材 2 に第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられ、工程 (3) でのスクライプは工程 (1) で施された単板の脆性材料基板 3 の上面の薄い保護部材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じて、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。また、ガラス基板の下側には、薄い保護部材 2 の上 (図 5 (b) では下側) に第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられており、スクライプ時には、単板の脆性材料基板 3 の下面に位置する第 1 の保護フィルム 3 1 によってガラス基板 1 A は、単板の脆性材料基板 3 を保持するテーブルと直接に接することが無いので、基板表面にキズがつくことから保護される。工程 (4) においては、ガラス基板 1 A 上に第 2 の保護フィルムが貼られ、工程 (5) においては、単板の脆性材料基板 3 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー 3 0 によりガラス基板 1 A が分断される。工程 (6) において保護フィルム 3 1 を剥がしても、この第 1 の保護フィルム 3 1 の粘着力が、その直下の薄い保護部材 2 より小さいので薄い保護部材 2 がガラス基板 1 B から剥がれることはない。また、この工程により、ガラス基板 1 A 上に残存するカレットが保護フィルム 3 1 とともに除去される。

工程 (7) において、ガラス基板 1 A が分断された状態の単板の脆性材料基板 3 は、保護部材切断工程を備えた保護部材切断装置の基板保持ユニットへ搬送され、フィルムカッター 3 5 を用いて (3) 工程で形成したスクライプラインに沿って保護部材 2 が切断される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 3 の実施形態において (1) 工程 (図 5 (a) の工程) と図 6 (a) 及び図 6 (b) の保護部材処理装置 2 6 1 を省略することができる。

さらに、(3) 工程、すなわちスクライプ工程において第 1 のカッターホイール 2 1 を用いた場合にはガラス基板 1 A にガラス基板 1 A をほぼ貫通する深さの

垂直クラックを形成することができるため、この場合、(4)工程(図5(d)の工程)の第2フィルム処理装置264、(5)工程(図5(e)の工程)のブレイク装置265を省略することができる。この場合、ガラス基板1Aの反転がなくなる為、図5において(g)の工程で第2の保護フィルム32が単板の脆性材料基板3の下面側となる。またガラス基板1Aの反転がなくなる為、(7)工程の(図5(g)の工程)で下からフィルムカッター35を用いて保護部材2を切断するようにしてもよい。

本第3の実施形態において、図5(h)では製品10に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には適宜保護部材2を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材2が薄いフィルムであり、第1のフィルム31と第2のフィルム32の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には、図5(f)の工程にて第1の保護フィルム31を剥がすとき、及び図5(h)の工程にて製品10を取り出すときに、保護部材2である薄いフィルムがガラス基板1Aから剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断されたガラス基板1Aとされる。この場合は保護部材切断する(7)工程(図5(g)の工程)工程を省略することが出来る。

また、本第3の実施形態において単板の脆性材料基板としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。この場合、材質が硬質脆性材料であるため、カッターホイールに第1のカッターホイール21または第2のカッターホイール40を用いてスクライプしても、スクライプ時に形成される垂直クラックは本第3の実施形態で形成された浅い周期的に深さが変化している垂直クラックとは異なり、連続した浅いものとなる。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第3の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図5(e)と(g)の工程を省くことが可能になり、図5のブレイク装置265、保護部材切断装置267を省くことが可能となる。

次に、単板の脆性材料基板の材質が半導体ウェハであり、単板の脆性材料基板

の分断時に脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に施し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの単板の脆性材料基板の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるようにした場合について説明する。

5 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第4の実施の形態>

図7(a)～(e)は、本発明の第4の実施の形態を説明するための工程図である。また、図8はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図8(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図8(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。

10 脆性材料基板の一種である単板の脆性材料基板3の分断工程に本発明を適用する。単板の脆性材料基板3を半導体ウェハーとし、半導体ウェハーの材質が例えば、シリコン基板1Aとする。シリコン基板1Aはガラスー半導体ウェハーの組み合わせで反射型プロジェクター基板等に用いられる。反射型プロジェクター基板

15 では、投影される光はガラス基板を透過しシリコン基板の反射面で反射するので、シリコン基板の場合は少なくとも一方の表面(反射面)だけを保護すればよい。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。シリコン

20 基板のスクライプ時に形成される垂直クラックは、第1の実施の形態において浅い周期的に深さが変化していたものとは異なり連続した浅いものとなる。

(1) まず、保護部材処理装置281は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピナー等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図7(a)に示すように、単板の脆性材料基板3の一方の表面に保護部材2

25 を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが10 μ m前後である。

(2) 次に、この単板の脆性材料基板3を、搬送ロボットR1によりスクライ

ブ装置 282 に搬送し、図 7 (b) に示すように、シリコン基板 1C の上側の保護部材 2 側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、シリコン基板 1C に連続した浅い垂直クラック Vd を形成する。この垂直クラック Vd を形成することにより、以降の装置への単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(3) 次に、この単板の脆性材料基板 3 を、搬送ロボット R2 により第 1 のフィルム処理装置 283 に搬送する。第 1 のフィルム処理装置 283 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 7 (c) に示すように、シリコン基板 1C の下側の薄い保護部材 2 上 (図 7 (c) では下側) にこの薄い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40 ~ 80 μ m である。

(4) さらに、この単板の脆性材料基板 3 を反転させ、搬送ロボット R3 によりブレイク装置 284 に搬送し、図 7 (d) に示すように、シリコン基板 1C の上側をスクライプライン Vd に沿ってブレイクバー 30 で加圧することにより、シリコン基板 1C に形成された連続した浅い垂直クラック Vd を垂直クラック VD に伸展させて、シリコン基板 1C が分断される。

(8) 次に、この単板の脆性材料基板 3 を搬送ロボット R4 により分離装置 285 へ搬送する。この分離装置 285 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており、図 7 (e) に示すように、球面形状のテーブル (図 7 では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示) に単板の脆性材料基板 3 を載置し、吸引固着させて製品 12 毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 12 へ向けて突き出すとともにロボット r にて保護部材 2 が施された状態の製品 12 を保持して取り出す。

以上の第 4 の実施の形態の工程において、工程 (1) で単板の脆性材料基板 3 の一方の表面に薄い保護部材が施され、工程 (2) でのスクライプはこの保護部

材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じて、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、シリコン基板 1 C には付着しないので、シリコン基板 1 C にキズがつくことを回避できる。工程 (3) においては、シリコン基板 1 C 上に第 1 の保護フィルムが貼られ、工程 (4) においては、単板の脆性材料基板 3 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置させられ、ブレイクバー 30 により基板が分断される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

10 また、単板の脆性材料基板の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 4 の実施形態において (1) 工程 (図 7 (a) の工程) と図 8 (a) 及び図 8 (b) の保護部材処理装置 281 を省略することができる。

本第 4 の実施形態において、図 7 (h) では製品 12 の一方の面に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には適宜保護部材 2 を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材 2 が薄いフィルムであり、第 1 のフィルム 31 の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には、図 7 (e) の工程にて製品 12 を取り出すときに、保護部材 2 である薄いフィルムがシリコン基板 1 C から剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断されたシリコン基板とされる。

本第 4 の実施形態において、カッターホイールには第 2 のカッターホイール 40 を用いたが、このカッターホイールに限らず例えば第 1 のカッターホイール 21 を用いてもよい。

25 第 1 のカッターホイール 21 を用いてシリコン基板 1 C をスクライブしても、形成される垂直クラックは第 2 のカッターホイール 40 を用いてスクライブした垂直クラックと同じ、連続した浅い垂直クラックが得られる。

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を形成した場合について説明す

る。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第4の実施形態の保護部材を施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図7(d)の工程を省くことが可能になり、図8のブレイク装置284を省くことが可能となる。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第5の実施の形態>

図9(a)～(f)は、本発明の第5の実施の形態を説明するための工程図である。また、図10はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図10(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図10(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板1の分断工程に本発明を適用する。平面表示パネルマザーガラス基板1の一方側のガラス基板をガラス基板1A、他方側のガラス基板をガラス基板1Bとし、ガラス基板1A及びガラス基板1Bのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、10 カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置301は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構20 あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンコーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図9(a)に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板1の両面に保護部材2を貼り付ける。この薄い保護部材2は上記基板の表面にFPD用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが25 好ましく、厚さが10 μ m前後である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、搬送ロボットR1により第1のスクライプ装置302に搬送し、図9(b)に示すように、ガラス基板1Aの上側の保護部材2側から第2のカッターホイール40でスクライプすることにより、ガラス基板1Aに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックV_eを

形成する。この垂直クラックV eを形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送する際、上記の平面表示パネルマザーガラス基板1からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

5 (3) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を反転させ、搬送ロボットR 2により第1のブレイク装置3 0 3に搬送し、図9 (c) に示すように、ガラス基板1 B側をスクライプラインV eに沿ってブレイクバー3 0で加圧することにより、ガラス基板1 Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックV eを垂直クラックV Eに伸展させて、ガラス基板1 Aが分断される。

10 (4) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR 3により第2のスクライプ装置3 0 4へ搬送し、図9 (d) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1 Bをその薄いフィルム2側から第2のカッターホイール4 0でスクライプすることにより、上層に位置させたガラス基板1 Bに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックV fを形成する。この垂直クラックV fを形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

20 (5) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、このガラス基板1 Bが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR 4により第2のブレイク装置3 0 5へ搬送し、図9 (e) に示すように、上層に位置させたガラス基板1 A側をブレイクバー3 0でスクライプラインV fに沿って加圧することにより、ガラス基板1 Bに形成された浅い周期的に変化した垂直クラックV fを垂直クラックV Fに伸展させてガラス基板1 Bが分断される。

25 (6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR 5により分離装置3 0 6へ搬送する。この分離装置3 0 6には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図9 (f) に示すように、球面形状のテーブル(図9では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザー

ガラス基板 1 を載置し、吸引固着させて垂直クラック V E 、 V F に沿って製品 1 3 毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 1 3 へ向けて突き出すとともにロボット r にて保護部材 2 が施された状態の製品 1 3 を保持して取り出す。

- 5 以上の第 5 の実施の形態の工程において、工程 (1) で平面表示パネルマザーガラス基板 1 の両面に薄い保護部材 2 が施され、工程 (2) でのスクライプはこの薄い保護部材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じて、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。また、下側となるガラス基
- 10 板にも保護部材 2 が施されており、スクライプ時には、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置する保護部材 2 によってガラス基板 1 A は、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。

- 尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか
- 15 、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

- また、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 5 の実施形態において (1) 工程 (図 9 (a) の工程) と図 10 (a) 及び図 10 (b) の保護部材処理装置
- 20 301 を省略することができる。

- さらに、(2) 工程および (4) 工程、すなわちスクライプ工程において第 1 のカッターホイール 21 を用いた場合にはガラス基板 1 A およびガラス基板 1 B にガラス基板をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(3) 工程 (図 9 (c) の工程) と (5) 工程 (図 9 (e) の工程)
- 25 のブレイク装置 303、305 を省略することができる。また (3) 工程の平面表示パネルマザーガラス基板 1 の反転工程がなくなる為、(4) 工程 (図 9 (d) の工程) において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させてガラス基板 1 B をスクライプする。さらにこの場合では (6) 工程 (図 9 (f) の工程) において製品 1 3 の上下 (ガラス基板 1 A とガラス基板 1 B) が入れ替わる。

図 9 (b) の工程の第 1 のスクライブ装置のカッターホイールと図 9 (d) の工程の第 2 のスクライブ装置のカッターホイールに第 1 のカッターホイール 21 と第 2 のカッターホイール 40 のそれぞれを適宜組み合わせる用いることにより、図 9 (a) ~ (f) に示された分断工程の少なくとも一つの工程を省略することができ
5 とができる。

本第 5 の実施形態において図 9 (f) では製品 13 に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には適宜保護部材 2 を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。

また、本第 5 の実施形態において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を構成するガラス基板 1A 及びガラス基板 1B の材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。
10

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板 1 が反射型プロジェクター用基板であり、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に施した場合について説明する。
15

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 5 の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 9 (c) と (e) の工程を省くことが可能になり、図 10 のブレイク装置 303、保護部材切断装置 305 を省くことが可能となる。
20

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

< 第 6 の実施の形態 >

図 11 (a) ~ (f) は、本発明の第 6 の実施の形態を説明するための工程図である。また、図 12 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 12 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図 12 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程に本発明を適用する。
25

脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合

わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断工程に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター基板の一方側のガラス基板をガラス基板 1 A、他方側のシリコン基板をシリコン基板 1 Cとし、ガラス基板 1 Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。反射型プロジェクター用基板
5 5 では、投影光はガラス基板 1 Aを透過しシリコン基板 1 Cの反射面で反射するので反射面と反対側のシリコン基板 1 Cの表面（反射型プロジェクター用基板のシリコン基板側）は保護しなくてもよく、シリコン基板は傷が付きにくいので、少なくとも片方のガラス基板 1 Aの表面だけを保護すればよい。また、カッターホイールには、垂直クラックの深さがガラス基板内で周期的に変化するクラック
10 10 が得られる図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 を用いた。

シリコン基板 1 Cを図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライブしたときに得られる垂直クラックは連続した浅いものとなる。

（１）まず、保護部材処理装置 3 2 1 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構
15 15 あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピncerコーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 3（a）に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 Aに保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に F P D 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けら
20 20 れることが好ましく、厚さが 1 0 μ m 前後である。

（２）次に、この単板の脆性材料基板 3 を、搬送ロボット R 1 により第 1 のスクライブ装置 3 2 2 に搬送し、図 1 1（b）に示すように、シリコン基板 1 Cの上側から第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライブすることにより、シリコン基板 1 Cに連続した浅い垂直クラック V g を形成する。この垂直クラック V g を形
25 25 成することにより、以降の装置へ単板の脆性材料基板を搬送する際、上記の単板の脆性材料基板からそのガラス基板の一部が脱落することを防止することができる。

（３）さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、搬送ロボット R 2 により第 1 のブレイク装置 3 2 3 に搬送し、図 1 1（c）に示すように

、ガラス基板 1 A 側をスクライブライン V_g に沿ってブレイクバー 30 で加圧することにより、シリコン基板 1 C に形成された連続した浅い垂直クラック V_g を垂直クラック V_G に伸展させて、シリコン基板 1 C が分断される。

(4) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 3 により第 2 のスクライプ装置 324 へ搬送し、図 11 (d) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 A をその薄いフィルム 2 側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、上層に位置させたガラス基板 1 A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V_h を形成する。この垂直クラック V_h を形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス
10 基板を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(5) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、このガラス基板 1 A が下層側になるように反転させ、搬送ロボット R 4 により第 2 のブレイク装置 325 へ搬送し、図 11 (e) に示すように、上層に位置させたシリコン基板 1
15 C 側をブレイクバー 30 でスクライブライン V_h に沿って加圧することにより、ガラス基板 1 A に形成された浅い周期的に変化した垂直クラック V_h を垂直クラック V_H に伸展させてガラス基板 1 A が分断される。

(6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 5 により分離装置 326 へ搬送する。この分離装置 326 には、球面形状のテーブルと
20 テーブルに載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており、図 11 (f) に示すように、球面形状のテーブル (図 11 では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示) に平面表示パネルマザーガラス基板 1 を載置し、吸引固着させて製品 14 毎に分離する。そして、
25 上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 14 へ向けて突き出すとともにロボット r にて保護部材 2 が施された状態の製品 14 を保持して取り出す。

以上の第 6 の実施の形態の工程において、工程 (1) で平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 A の表面に薄い保護部材が施される。工程 (2) で平面表示パネルマザーガラス基板 1 の上側のシリコン基板 1 C にスクライプが行

なわれる。また、下側となるガラス基板 1 A に保護部材 2 が施されており、スクライプ時には、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置する保護部材 2 によってガラス基板 1 A は、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される

5 。工程（3）においては、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置させ、ブレイクバー 3 0 によりシリコン基板 1 C が分断される。工程（4）では平面表示パネルマザーガラス基板 1 をスクライプ装置のテーブルに載置させ、（1）工程で施されたこの薄い保護部材 2 上からガラス基板 1 A をスクライプする。この時、カレットが生じても、薄い保護部材 2 の切

10 断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。工程（5）においては、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置させ、ブレイクバー 3 0 によりガラス基板 1 A が分断される。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付ける

15 か、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 6 の実施形態において（1）工程（図 1 1（a）の工程）と図 1 2（a）及び図 1 2（b）の保護部材処理

20 装置 3 2 1 を省略することができる。

さらに、（4）工程、すなわちスクライプ工程において第 1 のカッターホイール 2 1 を用いた場合にはガラス基板 1 A にガラス基板 1 A をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、（5）工程（図 1 1（e）の工程）とブレイク装置 3 2 5 を省くことができる。この場合、（6）工程（図 1 1（f）

25 ）の工程）において製品 1 4 の上下（シリコン基板 1 C とガラス基板 1 A）が入れ替わる。

図 1 1（b）の工程の第 1 のスクライプ装置のカッターホイールと図 1 1（d）の工程の第 2 のスクライプ装置のカッターホイールに第 1 のカッターホイール 2 1 と第 2 のカッターホイール 4 0 のそれぞれを適宜組み合わせ用いることによ

り、図 1 1 (a) ~ (f) に示された少なくとも一つの工程を省略することができ
5 ける。

本第 6 の実施形態において図 1 1 (f) では製品 1 4 に保護部材 2 が施された状
態になっているが、保護部材 2 が不要な場合には適宜保護部材 2 を剥離させる工

5 程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第 6 の実施形
態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。

この場合、例えば、図 1 1 (c) と (e) の工程を省くことが可能になり、図 1
1 の第 1 のブレイク装置 3 2 3、第 2 のブレイク装置 3 2 5 を省くことが可能と

10 なる。

また、本第 6 の実施形態において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を構成す
るガラス基板 1 A の材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に
挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスとしてもよい。

次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断時
15 に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を形成し、さらにその保護部材の
上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの平面表示パネルマザーガ
ラス基板 1 の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有効的に除去できるよ
うにした場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

20 <第 7 の実施の形態>

図 1 3 (a) ~ (j) は、本発明の第 7 の実施の形態を説明するための工程図
である。また、図 1 4 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図
である。図 1 4 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示
す。また、図 1 4 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例
25 である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工
程に本発明を適用する。平面表示パネルマザーガラス基板 1 の一方側のガラス基
板をガラス基板 1 A、他方側のガラス基板をガラス基板 1 B とし、ガラス基板 1
A 及びガラス基板 1 B のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また
、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対

して得られる図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置 341 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピン
5 コーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 13 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の両面に保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に FPD 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが $10\mu\text{m}$ 前後である。

10 (2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R1 により第 1 のフィルム処理装置 342 に搬送する。第 1 のフィルム処理装置 342 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 13 (b) に示すように、下層のガラス基板 1B の下側の薄い保護部材 2 上 (図 13 (b) では下側) にこの薄
15 い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは $40\sim 80\mu\text{m}$ である。

(3) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R2 によりスクライプ装置 343 に搬送し、図 13 (c) に示すように、ガラス基板 1
20 A の上側の保護部材 2 側から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、上層のガラス基板 1A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V_i を形成する。この垂直クラック V_i が形成されることにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記の平面表示パネルマザーガラス基板 1 からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる
25 同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(4) その後、この第 1 の保護フィルム 31 を貼り付けた平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R3 により第 2 のフィルム処理装置 344 へ搬送する。この第 2 のフィルム処理装置 344 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を

備えており、図 1 3 (d) に示すように、その上層のガラス基板 1 A 上に薄い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 2 の保護フィルム 3 2 を貼り付ける。この第 2 の保護フィルム 3 2 は、第 1 の保護フィルム 3 1 同様、厚さは 40 ~ 80 μ m である。

- 5 (5) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、ガラス基板 1 A が下層側になるように反転させ、搬送ロボット R 4 により第 1 のブレイク装置 3 4 5 に搬送し、図 1 3 (e) に示すように、ガラス基板 1 B 側をブレイクバー 3 0 でスクライプライン V i に沿って加圧することにより、ガラス基板 1 A に形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V i を垂直クラック V I に伸展
10 させて、ガラス基板 1 A が分断される。

- (6) そして、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 5 により第 3 のフィルム処理装置 3 4 6 へ搬送し、少なくとも 1 つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第 1 の保護フィルム 3 1 の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板 1 B の対角線方
15 向に移動させるとともに上昇させて第 1 の保護フィルム 3 1 を剥がす。

- (7) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 6 により第 2 のスクライプ装置 3 4 7 へ搬送し、図 1 3 (f) に示すように、この第 1 の保護フィルム 3 1 を剥がした平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 B をその薄い保護部材 2 側から第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライプする
20 ことにより、上層に位置させたガラス基板 1 B に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V j を形成する。この垂直クラック V j を形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

- (8) その後、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 7 により第 4 のフィルム処理装置 3 4 8 へ搬送する。この第 4 のフィルム処理装置 3 4 8 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 1 3 (g) に示すように、その上層に位置させたガラス基板 1 B 上の薄い保護部材 2 上に、さらに、第 2
25 の保護フィルム 3 2 を貼り付ける。

(9) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、このガラス基板1Bが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR8により第2のブレイク装置349へ搬送し、図13(h)に示すように、上層に位置させたガラス基板1A側をブレイクバー30でスクライブラインVjに沿って加圧することにより、ガラス基板1Bに形成された周期的に変化した浅い垂直クラックVjを垂直クラックVJに伸展させてガラス基板1Bが分断される。

(10) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR9により第5のフィルム処理装置350へ搬送し、図13(i)に示すように、ガラス基板1Aに貼られた第2の保護フィルム32を、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第2の保護フィルム32の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板1の対角線方向に移動させるとともに上昇させて上層に位置させたガラス基板1Aから剥離させる。

(11) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR10により分離装置351へ搬送する。この分離装置351には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図13(j)に示すように、球面形状のテーブル(図13では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザーガラス基板1を載置し、吸引固着させてスクライブラインVI、VJに沿って製品13毎に分離する。そして、図示はしていないが、UV照射してガラス基板1Bに貼られた第2の保護フィルム32及び薄い保護部材2の粘着力を弱め、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品13へ向けて突き出すとともにロボットrにて保護部材2が施された状態の製品13を保持して取り出す。

以上の第7の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネル用マザー基板1の両面に薄い保護部材が施され、工程(2)で平面表示パネル用マザー基板1の下層のガラス基板1Bの保護部材2に第1の保護フィルム31が貼り付けられ、工程(3)でのガラス基板1Aのスクライブは(1)工程で施されたこの

- 薄い保護部材 2 上で行なわれる。この時、カレットが生じて、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。また、下側となるガラス基板 1 B には、第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられており、スクライプ時には、
- 5 平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置する第 1 の保護フィルム 3 1 によってガラス基板 1 B は平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程 (4) においては、ガラス基板 1 A 上に第 2 の保護フィルムが貼られ、工程 (5) においてはガラス基板 1 A が下層側になるように平面表示パネル用マザー基板 1 を
- 10 反転させ、第 1 のブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー 3 0 によりガラス基板 1 A が分断される。工程 (6) において保護フィルム 3 1 が剥がされるが、この第 1 の保護フィルム 3 1 の粘着力が、その直下の薄い保護部材 2 より弱いので薄い保護部材 2 がガラス基板 1 B から剥がれることはない。工程 (8) においては、第 2 の保護フィルム 3 2 をガラス基板 1 B に貼り付け、この状態で
- 15 平面表示パネルマザーガラス基板 1 の上下を反転させることにより、第 2 の保護フィルム 3 2 が平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置し、第 2 の保護フィルム 3 2 によってガラス基板 1 A は平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程 (10) においては、第 2 の保護フィルム 3 2 をガラス基板 1 A から
- 20 剥がすとき、第 2 の保護フィルム 3 2 の粘着力が、その直下の薄い保護部材 2 の粘着力より弱いのでその直下の薄い保護部材 2 がガラス基板 1 A から剥がれることはない。この工程により、ガラス基板 1 A 上に残存するカレットが第 2 の保護フィルム 3 2 とともに除去される。

- 尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか
- 25 、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO 膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第 7 の実施形態において (1) 工程 (図 13 (a) の工程) と図 14 (a) 及び図 14 (b) の保護部材処理装

置 3 4 1 を省略することができる。

さらに、(3) 工程および(7) 工程、すなわちスクライプ工程において第 1 のカッターホイール 2 1 を用いた場合にはガラス基板 1 A 及びガラス基板 1 B にガラス基板をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(5) 工程(図 1 3 (e) の工程)と(9) 工程(図 1 3 (h) の工程)のブレイク装置 3 4 5、3 4 7 及び(8) 工程(図 1 3 (g) の工程)と(10) 工程(図 1 3 (i) の工程)のフィルム処理装置 3 4 8、3 5 0 を省略することができる。また(5) 工程の平面表示パネルマザーガラス基板 1 の反転工程がなくなる為、(6) 工程(図 1 3 (f) の工程)において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させてガラス基板 1 B をスクライプする。さらにこの場合では(11) 工程(図 1 3 (j) の工程)において製品 1 3 の上下(ガラス基板 1 A とガラス基板 1 B) が入れ替わる。

図 1 3 (c) の工程の第 1 のスクライプ装置のカッターホイールと図 1 3 (f) の工程の第 2 のスクライプ装置のカッターホイールに第 1 のカッターホイール 2 1 と第 2 のカッターホイール 4 0 のそれぞれを適宜組み合わせて用いることにより、図 1 3 (a) ~ (j) に示された少なくとも一つの工程を省略することができる。

本第 7 の実施形態において図 1 3 (j) では製品 1 3 に保護部材 2 が施された状態になっているが、保護部材 2 が不要な場合は適宜保護部材 2 を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材 2 が薄いフィルムであり、第 2 のフィルム 3 2 と第 3 のフィルム 3 3 の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には、図 1 3 (i) の工程にて第 2 の保護フィルム 3 2 を剥がすときにガラス基板 1 A から剥がれ、図 1 3 (j) の工程にて製品 1 3 を取り出すときに、保護部材 2 である薄いフィルムがガラス基板 1 B から剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数個の分断されたガラス基板 1 A とガラス基板 1 B が貼り合わせた基板とされる。

また、本第 7 の実施形態において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を構成するガラス基板 1 A 及びガラス基板 1 B の材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスや他の

脆性材料基板として例えば半導体ウェハのシリコン基板としてもよい。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第7の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図13(b)、(d)、(e)、(g)、(h)、(i)

5 の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図14の第1のフィルム処理装置342、第2のフィルム処理装置344、第1のブレイク装置345、第3のフィルム処理装置346、第4のフィルム処理装置348、第2のブレイク装置349、第5のフィルム処理装置350の少なくとも一台の装置を省くことが可能となる。

10 次に、脆性材料基板を貼り合わせた平面表示パネルマザーガラス基板1が反射型プロジェクター基板であり、平面表示パネルマザーガラス基板1の分断時に貼り合わせ脆性材料基板を保護する保護部材を脆性材料基板の一方の表面に形成し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの平面表示パネルマザーガラス基板1の表面の保護性を高め、飛散したカレットを
15 有効的に除去できるようにした場合について説明する。

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

<第8の実施の形態>

図15(a)～(h)は、本発明の第8の実施の形態を説明するための工程図である。また、図16はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図
20 である。図16(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図16(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター用基板の一方側のガラス基
25 板をガラス基板1A、他方側のシリコン基板をシリコン基板1Cとし、ガラス基板1Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。反射型プロジェクター用基板では、投影光はガラス基板1Aを透過しシリコン基板1Cの反射面で反射するので反射面と反対側のシリコン基板1Cの表面(反射型プロジェクター用基板のシリコン基板側)は保護しなくてもよく、シリコン基板は傷が付きにくい

ので、少なくともガラス基板 1 A の表面だけを保護すればよい。また、カッターホイールには、垂直クラックの深さがガラス基板内で周期的に変化するクラックが得られる図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 を用いた。

シリコン基板 1 C を図 2 5 の第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライブしたとき
5 に得られる垂直クラックは連続した浅いものとなる。

(1) まず、保護部材処理装置 3 6 1 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられているフィルム貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンコーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 1 5 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 A に保護部材 2 を貼り付ける。この薄い保護部材 2 は上記基板の表面に F P D 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 前後である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R 1 に
15 より第 1 のフィルム処理装置 3 6 2 に搬送させる。第 1 のフィルム処理装置 3 6 2 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 1 5 (b) に示すように、下層のガラス基板 1 A の下側の薄い保護部材 2 上 (図 1 5 (b) では下側) にこの薄い保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム
20 3 1 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 3 1 は、厚さは $40\sim 80\text{ }\mu\text{m}$ である。

(3) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R 2 に
より第 1 のスクライブ装置 3 6 3 に搬送し、図 1 5 (c) に示すように、シリコン基板 1 C の上から第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライブすることにより、
25 シリコン基板 1 C に連続した浅い垂直クラック V k を形成する。この垂直クラック V k を形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記の平面表示パネルマザーガラス基板 1 から基板の一部が脱落することを防止することができる。

(4) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、搬送ロボ

ットR 3により第1のブレイク装置3 6 4に搬送し、図1 5 (d)に示すように、ガラス基板1 A側をスクライブラインV kに沿ってブレイクバー3 0で加圧することにより、シリコン基板1 Cに形成された連続した浅い垂直クラックV kを垂直クラックV Kに伸展させて、シリコン基板1 Cが分断される。

- 5 (5) そして、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR 4により第2のフィルム処理装置3 6 5へ搬送し、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第1の保護フィルム3 1の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板1 Aの対角線方向に移動させるとともに上昇させて第1の保護フィルム3 1を剥がす。

- 10 (6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR 5により第2のスクライブ装置3 6 6へ搬送し、図1 5 (e)に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1 Aをその薄いフィルム2側から第2のカッターホイール4 0でスクライブすることにより、上層に位置させたガラス基板1 Aに周期的に変化した浅い垂直クラックV 1を形成する。この垂直クラックV 1を形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス
- 15 基板1を搬送する際、上記のマザーガラス基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができる。

- (7) その後、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR 6により第3のフィルム処理装置3 6 7へ搬送する。この第3のフィルム処理装置3
- 20 6 7には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図1 5 (f)に示すように、その上層に位置させたガラス基板1 A上の薄い保護部材2上に、さらに、第2の保護フィルム3 2を貼り付ける。

- (8) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、このガラス基板1
- 25 Aが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR 7により第2のブレイク装置3 6 8へ搬送し、図1 5 (g)に示すように、上層に位置させたシリコン基板1 C側をブレイクバー3 0でスクライブラインV 1に沿って加圧することにより、ガラス基板1 Aに形成された周期的に変化した浅い垂直クラックV 1を垂直クラックV Lに伸展させてガラス基板1 Aが分断される。

- (9) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 8 により分離装置 3 6 9 へ搬送する。この分離装置 3 6 9 には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており、図 1 5 (h) に示すように、球面形状のテーブル (図 1 5 では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示) に平面表示パネルマザーガラス基板 1 を載置し、吸引固着させて製品 1 4 毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 1 4 へ向けて突き出すとともにロボット r にて保護部材 2 が施された状態の製品 1 4 を保持して取り出す。
- 10 以上の第 8 の実施の形態の工程において、工程 (1) で平面表示パネルマザーガラス基板 1 のガラス基板 1 A の表面に薄い保護部材が施され、工程 (2) で平面表示パネル用マザー基板 1 の下層のガラス基板 1 A の保護部材 2 に第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられる。工程 (3) で平面表示パネルマザーガラス基板 1 の上側のシリコン基板にスクライブが行なわれる。また、下側となるガラス基板 1 A には保護部材 2 が施されており、スクライブ時には、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の下面に位置する第 1 の保護フィルム 3 1 によってガラス基板 1 A は平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程 (4) においては、平面表示パネルマザーガラス基板 1 を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー 3 0 によりシリコン基板 1 C が分断される。工程 (5) において保護フィルム 3 1 を剥がしても、この第 1 の保護フィルム 3 1 の粘着力が、その直下の薄い保護部材 2 より小さいので薄い保護部材 2 がガラス基板 1 A から剥がれることはない。工程 (6) ではシリコン基板 1 C が分断された平面表示パネル用マザー基板 1 をスクライブ装置のテーブルに載置し、(1) 工程で施された薄い保護部材 2 の上からガラス基板 1 A をスクライブする。この時、カレットが生じて、薄い保護部材 2 の切断面及びその周辺上に散乱するだけで、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避できる。工程 (7) においては、第 2 の保護フィルム 3 2 をガラス基板 1 A に貼り付け、この状態で平面表示パネルマザーガラス基板 1 の上下を反転させることにより、

第2の保護フィルム32が平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置し、第2の保護フィルム32によってガラス基板1Aは平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板の表面にキズがつくことから保護される。工程(8)においては、平面表示パネルマザーガラス基板15を反転させ、ブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー30によりガラス基板1Aが分断される。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

10 また、平面表示パネルマザーガラス基板1の分断工程の前の工程において、脆性材料基板に保護部材が施されている場合には、本第8の実施の形態において

(1) 工程(図15(a)の工程)と図16(a)及び図16(b)の保護部材処理装置361を省略することができる。

さらに、(6)工程、すなわちスクライブ工程において第1のカッターホイール21を用いた場合にはガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、(8)工程(図15(g)の工程)のブレイク装置368及び(7)工程(図15(f)の工程)のフィルム処理装置367を省略することができる。この場合、(9)工程(図15(h)の工程)において製品14の上下(シリコン基板1Cとガラス基板1A)が入れ替わる20。

図15(c)の工程の第1のスクライブ装置のカッターホイールと図15(e)の工程の第2のスクライブ装置のカッターホイールに第1のカッターホイール21と第2のカッターホイール40のそれぞれを適宜組み合わせて用いることにより、図15(a)～(h)に示された少なくとも一つの工程を省略することが25

本第8の実施の形態において図15(h)では製品14に保護部材2が施された状態になっているが、保護部材2が不要な場合には適宜保護部材2を剥離させる工程を本実施形態の分断工程の後に追加してもよい。さらに、保護部材2が薄いフィルムであり、第2のフィルム32の粘着力がその薄いフィルムの基板に対す

る粘着力よりも強い場合には、図 15 (h) の工程にて製品 14 を取り出すときに、保護部材 2 である薄いフィルムがガラス基板 1 A から剥がれるので、分断工程においての最終製品は、複数の分断されたシリコン基板 1 C とガラス基板 1 A の貼り合わせ基板とされる。

- 5 また、本第 8 の実施の形態において平面表示パネルマザーガラス基板 1 を構成するガラス基板 1 A の材質としてガラス基板の一種である無アルカリガラスを例に挙げたが、他にガラス基板の材質を例えば石英ガラスとしてもよい。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 8 の実施形態の保護部材を施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。

- 10 この場合、例えば、図 15 (b)、(d)、(f)、(g) の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図 16 の第 1 フィルム処理装置 362、第 1 のブレイク装置 364、第 2 のフィルム処理装置 365、第 3 のフィルム処理装置 367、第 2 のブレイク装置 368 の少なくとも一台の装置を省くことが可能となる。
- 15 本発明の実施の形態の分断方法では、貼り合わせ脆性材料基板として、2 つの基板を貼り合わせた構成の、大きな寸法のマザー基板を小さな寸法の複数の平面表示パネルに分断する工程において、特殊な加工がされていない外側の基板面からスクライブする場合について説明をした。しかしながら、特殊な加工がされている内側の基板面からスクライブする場合もある。そうした特殊な加工の例としては、例えば貼り合わせ脆性材料基板の対向面側に形成されている電子制御回路
- 20 の形成時に用いられたアルミニウム膜やレジスト膜や、貼り合わせ脆性材料基板パネルへの電源や信号供給の為の通電手段としての端子部において、基板内部に形成されている ITO 膜やクロムめっき膜がある。また、その他の例としては、必要な表示機能を発揮させる為に予め貼り合わせ脆性材料基板の対向面側にアル
- 25 ミニウムの薄膜が形成されていたり、薄いフィルム状のポリイミド膜が貼り付けられていたりする。そうした膜付け処理された部分を分断位置での膜の剥離を避けて精度よく所定の位置で分断する為には、膜が形成されている側からスクライブする必要がある。そうした要求にも本願で開示されたカッターホイールが有効に応じることが可能である。

上述の特殊加工がされて機能層（上述のアルミニウム膜、レジスト膜、ITO膜、クロムめっき膜、ポリイミド膜）が施された脆性材料基板の基板面からスクライプする場合には、一对の脆性材料基板が貼り合わされる前の単板の脆性材料基板に対してスクライプが実施され、所定寸法の大きさの複数の単板の脆性材料

5 基板に分断される。

図30は複数の有機ELディスプレイパネルが構成されたマザー基板の断面図であり、透明なガラス基板152を有しており、このガラス基板152の上に各陽極層153が設けられ、各陽極層153の上にはそれぞれ正孔輸送層154、有機発光層155、電子輸送層156が順次積層され、最上層となる電子輸送層156上には陰極電極157が設けられている。そして、各層は水分に極めて弱い

10 ため、各層を大気から遮断させるために封止キャップ159が設けられている。特殊加工が施されて機能層が施された脆性材料基板には上述の有機ELディスプレイパネルが含まれ、機能層5を上述の陽極層153、正孔輸送層154、有機発光層155、電子輸送層156、陰極電極157、封止キャップ159として以下の説明を行う。

15

特殊加工がされて機能層5が施された脆性材料基板4の分断時に、機能層5が施された脆性材料基板4を保護する保護部材を機能層5が施された脆性材料基板4の両面に施し、さらにその保護部材の上に保護フィルムを貼り付けて、カレットの飛散からの単板の脆性材料基板の表面の保護性を高め、飛散したカレットを有

20 効的に除去できるようにした場合について説明する。

<第9の実施の形態>

図17(a)～(e)は、本発明の第9の実施の形態を説明するための工程図である。また、図18はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図18(a)は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示

25 す。また、図18(b)は対応する装置を搬送ロボットRの周りに配置させた例である。ガラス基板1Aの表面に機能層5が施されており、ガラス板1Aのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図25の第2のカッターホイール40を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置 381 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンコーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 17

- 5 (a) に示すように、機能層 5 が施されたガラス基板 1A の両面には保護部材 2 が形成される。

(2) 次に、この保護部材が形成された機能層 5 が施されたガラス基板 1A を、搬送ロボット R1 によりスクライプ装置 382 に搬送し、図 17 (b) に示すように、ガラス基板 1A の機能層 5 側の保護部材 2 から第 2 のカッターホイール
10 40 でスクライプすることにより、ガラス基板 1A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック Vm を形成する。この垂直クラック Vm を形成することにより、以降の装置へ機能層 5 が施されたガラス基板 1A を搬送する際、上記のマザー基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

- 15 (3) その後、このスクライプラインが形成された機能層 5 が施されたガラス基板 1A をそのままの状態で搬送ロボット R2 によりブレイク装置 383 へ搬送する。

機能層 5 が施されたガラス基板 1A は機能層 5 が施された面を例えばテーブル面に接触させて吸引により保持させると、機能層 5 が破壊されるおそれがあるため、ガラス基板 1A を反転させて、ブレイクバーの押圧によりガラス基板 1A を分断させることができない。このため、機能層 5 側からスクライプされたスクライプラインが形成された周辺付近のスクライプラインを中心として約 6 mm ~ 約 12 mm の間隔は部材を接触させて押圧可能の領域であるため、図 17 (c) に示されたコロ 36 をスクライプラインに沿って圧接転動させることにより、ガラス基板 1A をスクライプラインに沿って分断させる。コロ 36 はその中央部の外周部が削りとられ全周に凹部が形成され、スクライプラインを挟んだ両側の領域を押圧することにより、スクライプラインの両側の領域にスクライプラインに向かう方向とは反対方向に力を加えて両側の領域を押し広げることにより、ガラス基板 1A に形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラック Vm を垂直クラ

ックVMに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

(4) そして、この分断された機能層5が施されたガラス基板1Aをそのままの状態で搬送ロボットR3により保護部材切断装置384へ搬送し、図17(d)に示すように、ガラス基板1Aの下側の保護部材2をフィルムカッター35でスクライブラインに沿って切断する。

(5) 次に、この機能層5が施されたガラス基板1Aを搬送ロボットR4により分離装置385へ搬送する。この分離装置385には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図17(e)に示すように、球面形状のテーブル(図17では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に機能層5が施されたガラス基板1Aを載置させ、吸引固着させて製品15毎に分離する。そして、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品15へ向けて突き出すとともにロボットrにて製品15を保持して取り出す。

15 以上の第9の実施の形態の工程において、工程(1)で機能層5が施されたガラス基板1Aの両面に薄い保護部材2がほどこされ、工程(2)でのスクライブはこの薄い保護部材2上で行なわれる。この時、カレットが生じても、薄い保護部材の切断面及びその周辺領域上に散乱するだけで、ガラス基板1Aには付着しないので、ガラス基板1Aにキズがつくことを回避できる。また、保護部材2によ

20 ってガラス基板1Aはガラス基板1Aを保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程(3)においては、ガラス基板1Aがスクライブされたそのままの状態ブレイク装置のテーブルに載置され、コロ36によりガラス基板1Aが分断される。工程(4)においては、ガラス基板1Aの下面に施された保護部材をガラス基板1Aの下面よりスク

25 ライブラインに沿って切断する。

尚、保護部材2は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。

また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板の分断工程の前の工程に

において、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板に保護部材が施された場合には、本第 9 の実施形態において (1) の工程 (図 17 (a) の工程) と図 18 (a) 及び図 18 (b) の保護部材処理装置 381 を省略することができる。

5 さらに、(2) 工程、すなわちスクライブ工程において第 1 のカッターホイール 21 を用いた場合にはガラス基板 1A にガラス基板 1A をほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(3) の工程 (図 17 (c) の工程) と図 18 (a) 及び図 18 (b) のブレイク装置 383 を省略することができる。

10 また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板が図 30 に示された複数の有機 EL ディスプレイパネルが構成されたマザー基板場合には、ガラス基板の上面の機能層は封止キャップ 159 により密閉されているので、機能層に保護部材を施さなくても機能層はカレットの飛散から保護されるため、図 17 図におけるガラス基板の機能層側の保護部材 2 を施さなくてもよい。

15 また、(5) の工程で取り出された製品 15 の保護部材 2 は本実施の形態 9 の分断工程の後の工程で剥離処理される場合もある。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 9 の実施形態の保護部材を施された機能層が施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 17 (c)、(d) の少なくとも一つの工程を省く

20 ことが可能であり、図 18 の第 1 ブレイク装置 383、保護部材切断装置 384 を省くことが可能となる。

<第 10 の実施の形態>

図 19 (a) ~ (h) は、本発明の第 10 の実施の形態を説明するための工程
25 図である。また、図 20 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 20 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図 20 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。ガラス基板 1A の表面に機能層 5 が施されており、ガラス板 1A のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周

期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

(1) まず、保護部材処理装置 401 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構あるいは基板を回転させて基板表面に樹脂製の液剤を塗布し膜を形成するスピンコーター等の成膜装置や真空蒸着等の手法を用いて基板を成膜する成膜装置であり、図 19 (a) に示すように、機能層 5 が施されたガラス基板 1A の両面には保護部材 2 が形成されている。

(2) 次に、この機能層 5 が施されたガラス基板 1A を、搬送ロボット R1 により第 1 のフィルム処理装置 402 に搬送する。第 1 のフィルム処理装置 402 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 19 (b) に示すように、機能層 5 が施されたガラス基板 1A の下面の保護部材 2 の面にこの保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40 ~ 80 μm である。

(3) 次に、この第 1 の保護フィルム 31 を貼り付けた機能層 5 が施されたガラス基板 1A を、搬送ロボット R2 によりスクライプ装置 403 に搬送し、図 19 (c) に示すように、ガラス基板 1A の上側の保護部材 2 から第 2 のカッターホイール 40 でスクライプすることにより、ガラス基板 1A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V_n を形成する。この垂直クラック V_n を形成することにより、以降の装置への機能層 5 が施されたガラス基板 1A を搬送する際、上記のマザー基板からその基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(4) その後、このスクライプされた機能層 5 が施されたガラス基板 1A を搬送ロボット R3 により第 2 のフィルム処理装置 404 へ搬送する。この第 2 のフィルム処理装置 404 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 19 (d) に示すように、ガラス基板 1A の上面の保護部材 2 に保護部材 2 と比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 2 の保護フィルム 32 を貼り付ける。この

第2の保護フィルム32は、第1の保護フィルム31同様、厚さは40～80 μ mである。

(5) その後、この第2の保護フィルム32を貼り付けた機能層5が施されたガラス基板1Aをそのままの状態で搬送ロボットR4によりブレイク装置405へ

5 搬送する。

機能層5が施されたガラス基板1Aは機能層5が施された面を例えばテーブル面に接触させて吸引により保持させると、機能層5が破壊されるおそれがあるため、ガラス基板1Aを反転させて、ブレイクバーの押圧によりガラス基板1Aを分断することができない。このため、機能層5側からスクライブされたスクライ
10 プラインが形成された周辺付近のスクライブラインを中心として約6mm～約12mmの間隔は部材を接触させて押圧可能の領域であるため、図19(e)に示されたコロ36をスクライブラインに沿って圧接転動させることにより、ガラス基板1Aをスクライブラインに沿って分断させる。コロ36はその中央部の外周部が削りとられ全周に凹部が形成され、スクライブラインの両側の領域を押圧す
15 ることにより、スクライブラインの両側の領域にスクライブラインに向かう方向とは反対方向に力を加えてその領域を押し広げることにより、ガラス基板1Aに形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVnを垂直クラックVNに伸展させて、ガラス基板1Aが分断される。

(6) そして、この分断された機能層5が施されたガラス基板1Aをそのまま
20 の状態で搬送ロボットR5により第3のフィルム処理装置406へ搬送する。第3のフィルム処理装置406では少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第2の保護フィルム32の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドをガラス基板1Aの対角線方向に移動させるとともに上昇させて第2の保護フィルム32を剥がす。

25 (7) そして、この機能層5が施されたガラス基板1Aをそのままの状態で搬送ロボットR6により保護部材切断装置407へ搬送し、図19(g)に示すように、ガラス基板1Aの下側の保護部材2と第1の保護フィルム31をフィルムカッター35でスクライブラインに沿って切断する。

(8) 次に、この機能層5が施されたガラス基板1Aを搬送ロボットR7によ

り分離装置 408 へ搬送する。この分離装置 408 には、球面形状のテーブルと
テーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ基
板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボット r を備えており
、図 19 (h) に示すように、球面形状のテーブル (図 19 では基板が分離され
5 ている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示) に機能層 5 が施され
たガラス基板 1 A を載置させ、吸引固着させて製品 16 毎に分離する。そして、
上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品 16 へ向けて突き出すとともに
ロボット r にて製品 16 を保持して取り出す。

以上の第 10 の実施の形態の工程において、工程 (1) で機能層 5 が施された
10 ガラス基板 1 A の両面に保護部材 2 が貼り付けられ、工程 (2) で機能層 5 が施
されたガラス基板 1 A の下面の保護部材面に第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付け
られて、工程 (3) のスクライブはこの保護部材上で行なわれる。この時、カレ
ットが生じて、薄いフィルム 2 の切断面及びその周辺領域上に散乱するだけで
、ガラス基板 1 A には付着しないので、ガラス基板 1 A にキズがつくことを回避
15 できる。また、ガラス基板の下側には、第 1 の保護フィルム 3 1 が貼り付けられ
ており、スクライブ時には、機能層 5 が施されたガラス基板 1 A の下面に位置す
る第 1 の保護フィルム 3 1 によってガラス基板 1 A は機能層 5 が施されたガラス
基板 1 A を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズが
つくことから保護される。工程 (4) においては、機能層 5 が施されたガラス基
20 板 1 A の機能層側の保護部材 2 の上に第 2 の保護フィルム 3 2 が貼られ、工程

(5) においては第 2 の保護フィルム 3 2 が貼られた機能層 5 が施されたガ
ラス基板 1 A をそのままの状態でブレイク装置のテーブルに載置させ、コロ 3 6
によりガラス基板 1 A が分断される。工程 (6) において第 2 の保護フィルム 3
2 を剥がしても、この第 2 の保護フィルム 3 2 の粘着力が、その直下の保護部材
25 2 より弱いので保護部材 2 が機能層 5 が施されたガラス基板 1 A から剥がれるこ
とはない。工程 (7) においては、ガラス基板 1 A の下側の保護部材 2 と第 1 の
保護フィルム 3 1 がフィルムカッター 3 5 でスクライブラインに沿って切断され
る。

尚、保護部材 2 は材質がポリエチレンである薄いフィルムを基板に貼り付けるか

、使用される用途により選択されて、樹脂膜ポリイミド膜、金属膜、ITO膜、レジスト膜、アルミニウム膜等の保護膜を基板に膜付けさせて形成される。また、保護フィルムの材質としてはポリエチレンを使用することが望ましい。

また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板の分断工程の前の工程に
5 おいて、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板に保護部材が施された場合には、本第10の実施形態において(1)の工程(図19(a)の工程)と図20(a)及び図20(b)の保護部材処理装置401を省略することができる。

さらに、(3)の工程、すなわちスクライブ工程において第1のカッターホイ
10 ール21を用いた場合にはガラス基板1Aにガラス基板1Aをほぼ貫通する深さの垂直クラックを形成することができるため、この場合、(4)の工程(図19(d)の工程)、(5)の工程(図19(e)の工程)と(6)の工程(図19(f)の工程)及び図20(a)、(b)の第2のフィルム処理装置404、ブレイク装置405と第3のフィルム処理装置406を省くことができる。

15 また、(8)の工程で取り出された製品16の保護部材2は第10の本実施の形態の分断工程の後の工程で剥離処理される場合もある。

さらに、保護部材2が薄いフィルムであり、第1のフィルム31と第2のフィルム32の粘着力がその薄いフィルムの基板に対する粘着力よりも強い場合には
20 、

図19(f)の工程にて第2の保護フィルム32を剥がすとき、及び図19(h)の工程にて製品16を取り出すときに、保護部材2である薄いフィルムが機能膜5が施されたガラス基板1Aから剥がれるので、分断工程における最終製品は、複数個の分断された機能膜が施されたガラス基板とされる。

25 また、特殊加工がされて機能層が施された脆性材料基板が図30に示された複数の有機ELディスプレイパネルが構成されたマザー基板場合には、ガラス基板の上面の機能層は封止キャップ159により密閉されているので、機能層5に保護部材2および第2の保護フィルム32を施さなくても機能層はカレットの飛散から保護されるため、図19(a)～(h)におけるガラス基板の機能層側の保

護部材 2 と第 2 の保護フィルムを施さなくてもよく、(4) と (6) の工程を省くことができる。

尚、WO 02/057192で開示の分断装置および分断システムで、本第 10 の実施形態の保護部材を施された機能層が施された脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 19 (b)、(d)、(e)、(f)、(g) の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図 20 の第 1 のフィルム装置 402、第 2 のフィルム装置 404、第 1 のブレイク装置 405、第 3 のフィルム装置 406、保護部材切断装置 407 を省くことが可能となる。

< 第 11 の実施の形態 >

10 図 21 (a) ~ (h) は、本発明の第 11 の実施の形態を説明するための工程図である。また、図 22 はその工程に対応して用いられる装置の配置を示す模式図である。図 22 (a) は工程順に対応する装置を略一列に並べて配置した例を示す。また、図 22 (b) は対応する装置を搬送ロボット R の周りに配置させた例である。脆性材料基板の一種である平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断工程に本発明を適用する。平面表示パネルマザーガラス基板 1 の一方側のガラス基板をガラス基板 1 A、他方側のガラス基板をガラス基板 1 B とし、ガラス基板 1 A 及びガラス基板 1 B のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには周期的に深さが変化する垂直クラックがガラス基板に対して得られる図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

20 (1) まず、第 1 のフィルム処理装置 421 は液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 21 (a) に示すように、平面表示パネルマザーガラス基板 1 の両面に薄い保護部材 2 の薄いフィルムを貼り付ける。この薄い保護部材 2 の薄いフィルムは上記基板の表面に FPD 用として必要とされる各種加工処理が施された直後で分断に先立って貼り付けられることが好ましく、厚さが 10 μ m 前後である。また、下層のガラス基板 1 B 側の薄い保護部材 2 の薄いフィルム上にこの薄い保護部材 2 の薄いフィルムと比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の弱い第 1 の保護フィルム 31 を貼り付ける。なお、この第 1 の保護フィルム 31 は、厚さは 40 ~ 80 μ m である。

(2) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、搬送ロボット R 1 により第 1 のスクライブ装置 4 2 2 に搬送し、図 2 1 (b) に示すように、上層のガラス基板側の薄い保護部材 2 の薄いフィルム側から第 2 のカッターホイール 4 0 でスクライブすることにより、上層のガラス基板 1 A に周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V o を形成する。この垂直クラック V o を形成することにより、以降の装置への平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができると同時にブレイク工程での分断操作の簡便化を図ることができる。

(3) その後、この第 1 の保護フィルム 3 1 を貼り付けた平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 2 により第 2 のフィルム処理装置 4 2 3 へ搬送する。この第 2 のフィルム処理装置 4 2 3 には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図 2 1 (c) に示すように、その上層のガラス基板 1 A 上に薄い保護部材 2 の薄いフィルムと比べて厚みが大きく、かつ、粘着力の強い第 2 の保護フィルム 3 2 を貼り付ける。この第 2 の保護フィルム 3 2 は、第 1 の保護フィルム 3 1 同様、厚さは 4 0 ~ 8 0 μ m である。

(4) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を、ガラス基板 1 A が下層側になるように反転させ、搬送ロボット R 3 により第 1 のブレイク装置 4 2 4 に搬送し、図 2 1 (d) に示すように、ガラス基板 1 B 側をブレイクバー 3 0 で加圧することにより、ガラス基板 1 A に形成された周期的に深さが変化した浅い垂直クラック V o を垂直クラック V O に伸展させて、ガラス基板 1 A が分断される。

(5) そして、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 4 により第 3 のフィルム処理装置 4 2 5 へ搬送し、少なくとも 1 つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第 1 の保護フィルム 3 1 の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板 1 の対角線方向に移動させるとともに上昇させて第 1 の保護フィルム 3 1 を剥がす。

(6) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板 1 を搬送ロボット R 5 により第 2 のスクライブ装置 4 2 6 へ搬送し、図 2 1 の (e) に示すように、この第

1の保護フィルム31を剥がした平面表示パネルマザーガラス基板1のガラス基板1Bをその薄い保護部材2の薄いフィルム側から第2のカッターホイール40でスクライブすることにより、上層に位置させたガラス基板1Bに周期的に深さが変化した浅い垂直クラックVpを形成する。この垂直クラックVpを形成することにより、以降の装置へ平面表示パネルマザーガラス基板を搬送する際、上記のマザーガラス基板からそのガラス基板の一部分が脱落することを防止することができる。

(7) その後、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR6により第4のフィルム処理装置427へ搬送する。この第4のフィルム処理装置427には、液晶マザーガラス基板の製造工程における偏光板の貼り付け装置に用いられている貼り付け機構と同様の機構を備えており、図21(f)に示すように、その上層に位置させたガラス基板1B上の薄い保護部材2の薄いフィルム上に、さらに、第2の保護フィルム32を貼り付ける。

(8) さらに、この平面表示パネルマザーガラス基板1を、このガラス基板1Bが下層側になるように反転させ、搬送ロボットR7により第2のブレイク装置428へ搬送し、図21(g)に示すように、上層に位置させたガラス基板1A側をブレイクバー30で加圧することにより、ガラス基板1Bに形成された周期的に変化した浅い垂直クラックVpを垂直クラックVPに伸展させてガラス基板1Bが分断される。

(9) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR8により第5のフィルム処理装置429へ搬送し、図21(h)に示すように、ガラス基板1Aに貼られた第2の保護フィルム32を、少なくとも1つの吸引パッドを備えたロボットにより、吸着パッドで第2の保護フィルム32の一つのコーナーを吸引保持し、この吸着パッドを平面表示パネルマザーガラス基板の対角線方向に移動させるとともに上昇させて薄い保護部材2の薄いフィルムとともに上層に位置させたガラス基板1Aから剥離させる。

(10) 次に、この平面表示パネルマザーガラス基板1を搬送ロボットR9により分離装置430へ搬送する。この分離装置430には、球面形状のテーブルとテーブル載置される基板をテーブル吸引固着する吸引手段とテーブルの上方へ

基板を突き上げる突き上げピンと製品をピックアップするロボットrを備えており、図21(i)に示すように、球面形状のテーブル(図21では基板が分離されている状態をわかり易くするため平面状のテーブルで図示)に平面表示パネルマザーガラス基板1を載置し、吸引固着させて垂直クラックVO、VPに沿って製品17毎に分離する。そして、図示はしていないが、UV照射してガラス基板1Bに貼られた第2の保護フィルム32及び薄い保護部材2の薄いフィルムの粘着力を弱め、上記の球面形状のテーブルの下側よりピンを製品17へ向けて突き出すとともにロボットrにて製品17を保持して取り出す。

以上の第11の実施の形態の工程において、工程(1)で平面表示パネルマザーガラス基板1の両面に薄い保護部材2の薄いフィルムが貼り付けられ、工程(2)でのスクライプはこの薄い保護部材2の薄いフィルム上で行なわれる。この時、カレットが生じて、薄い保護部材2の薄いフィルムの切断面及びその周辺領域上に散乱するだけで、ガラス基板1Aには付着しないので、ガラス基板1Aにキズがつくことを回避できる。また、下側となるガラス基板には、第1の保護フィルム31が貼り付けられており、スクライプ時には、平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置する第1の保護フィルム31によってガラス基板1Bは平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことから保護される。工程(3)においては、ガラス基板1A上に第2の保護フィルムが貼られ、工程(4)においてはガラス基板1Aが下層側になるように平面表示パネル用マザー基板を反転させ、第1のブレイク装置のテーブルに載置され、ブレイクバー30によりガラス基板1Aが分断される。工程(5)において保護フィルム31を剥がしても、この第1の保護フィルム31の粘着力が、その直下の薄い保護部材2の薄いフィルムより小さいので薄い保護部材2の薄いフィルムがガラス基板1Bから剥がれることはない。工程(7)においては、第2の保護フィルム32をガラス基板1Bに貼り付け、この状態で平面表示パネルマザーガラス基板1の上下を反転させることにより、第2の保護フィルム32が平面表示パネルマザーガラス基板1の下面に位置し、第2の保護フィルム32によってガラス基板1Aは平面表示パネル用マザー基板を保持するテーブルと直接に接することが無いため、基板表面にキズがつくことか

- ら保護される。また、工程（９）においては、第２の保護フィルム３２をガラス基板１Ａに貼り付けた後、剥がすと第２の保護フィルム３２の粘着力が、その直下の薄い保護部材２の薄いフィルムより粘着力が大きいのでその直下の薄い保護部材２の薄いフィルムとともにガラス基板１Ａから剥がれる。この工程により、
- 5 ガラス基板１Ａ上に残存するカレットが第２の保護フィルム３２とともに除去される。

<第１２の実施の形態>

- 脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガラス基板１Ａ、他方側のシリコン基板をシリコン基板１Ｃとし、ガラス基板１Ａのガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールには、垂直クラックの深さがガラス基板内で周期的に変化するクラックが得られる図２５の第２のカッターホイール４０を用いた。
- 10 シリコン基板１Ｃを図２５の第２のカッターホイール４０でスクライブしたときに得られる垂直クラックは連続した浅いものとなる。

従って、上記の条件での分断工程は図２１のガラス基板１Ｂがシリコン基板１Ｃに置き替わるのみで第１の実施形態を示す図２１と同一の分断工程となる。このためここでは分断工程の説明を省略する。

20 <第１３の実施の形態>

- 脆性材料基板の一種であるガラス基板とガラス基板を互いに対向して貼り合わせて形成される透過型プロジェクター用基板の分断工程に本発明を適用した実施例について説明する。透過型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガラス基板１Ａ、他方側のガラス基板を１Ｂとし、ガラス基板１Ａ及びガラス基板１
- 25 Ｂのガラスの材質が例えば、石英ガラスとする。また、カッターホイールには図２３の第１のカッターホイール２１または図２５の第２のカッターホイール４０を用いた。

図２１のガラス基板１Ａ及びガラス基板１Ｂの材質が石英のような硬質脆性材料であるため、スクライブ時に形成される垂直クラックは第１の実施形態で浅い

周期的に深さが変化していたものとは異なり、連続した浅いものとなる。

上記の条件での分断工程は第 11 の実施の形態を示す図 21 と同一の分断工程となる。このためここでは分断工程の説明を省略する。

<第 14 の実施の形態>

- 5 脆性材料基板の一種であるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター用基板の一方側のガラス基板をガラス基板 1A、他方側のシリコン基板をシリコン基板 1C とし、ガラス基板 1A のガラスの材質が例えば、石英ガラスとする。また、カッターホイールには図 2
- 10 3 の第 1 のカッターホイール 21 または図 25 の第 2 のカッターホイール 40 を用いた。

図 21 のガラス基板 1A の材質が石英のような硬質脆性材料であるため、ガラス基板 1A のスクライプ時に形成される垂直クラックは第 11 の実施の形態で周期的に深さが変化していた浅い垂直クラックとは異なり、連続した浅いものとなり、シリコン基板 1C に形成される垂直クラックも連続した浅いものとなる。

したがって、上記の条件での分断工程は第 11 の実施の形態を示す図 21 と同一の分断工程となる。このためここでは分断工程の説明を省略する。

<第 15 の実施の形態>

- 脆性材料基板の一種であるガラス基板を互いに対向して貼り合わせて形成される平面表示パネルマザーガラス基板 1 の分断方法に本発明を適用した実施例について説明する。平面表示パネルマザーガラス基板 1 の一方側のガラス基板をガラス基板 1A、他方側のガラス基板をガラス基板 1B とし、ガラス基板 1A 及びガラス基板 1B のガラスの材質が例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールにはガラス基板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られる
- 20 図 23 の第 1 のカッターホイール 21 を用いた。

上記の条件での分断工程は第 11 の実施の形態の分断工程を示した図 21 より (d) と (g) の工程が不要となり、(h) と (i) の工程でガラス基板 1A と 1B の上下が入れ替わり、ガラス基板 1B が上層の基板、ガラス基板 1A が下層の基板となる。また (b) と (e) の工程 (スクライプ工程) ではガラス基板 1

Aとガラス基板1 Bにガラス基板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られる。

＜第16の実施の形態＞

- 脆性材料基板の一つであるガラス基板とシリコン基板を互いに対向して貼り合
- 5 わせて形成される反射型プロジェクター用基板の分断方法に本発明を適用した実施例について説明する。反射型プロジェクター用基板11の一方側の基板をガラス基板1 A、他方側の基板をシリコン基板1 Cとし、ガラス基板1 Aのガラスの材質を例えば、無アルカリガラスとする。また、カッターホイールにはガラス基板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られる図23の第1のカッター
- 10 ホイール21を用いた。

上記の条件においてガラス基板1 Aをスクライブすると、ガラス基板を板厚方向に略貫通する長い垂直クラックが得られ、一方シリコン基板1 Cをスクライブすると連続した浅い垂直クラックが得られる。

- 上記の条件の分断工程は第11の実施の形態の分断工程を示した図21において、ガラス基板1 Bをシリコン基板1 Cに置き換えて、(a)の工程においてはシリコン基板1 Cに貼られる薄い保護部材2の薄いフィルムと第1の保護フィルム31が省略される。そして(d)と(f)と(h)の工程が不要で、(g)の工程からプロジェクター用基板を反転させて分離装置のテーブルに載せられる。

- また、第16の実施の形態ではガラス基板1 Aをスクライブした後、シリコン
- 20 基板1 Cをスクライブし、ブレイクする例を示したが、初めに、シリコン基板1 Cをスクライブし、ブレイクした後にガラス基板1 Aをスクライブしてもよい。

さらに、スクライブ時に発生するカレットの影響を最小限に食い止めるために、シリコン基板1 Cの表面にも、適宜工程に応じて、薄いフィルムや保護フィルムが貼り付けられていることが好ましい。

- 25 また、本発明では薄い保護部材2の薄いフィルム、第1の保護フィルム31、第2の保護フィルム32、第3の保護フィルム33の材質としてポリエチレンを使用した。伸縮性のあるフィルム材料であればポリエチレンに限らず使用できる。

図22(a)は第11の実施の形態で示された平面表示パネルマザーガラス基

板の分断工程に倣って、この分断工程に含まれる装置を一直線上に配した、貼り合わせ脆性材料基板の分断装置を示した図である。この分断装置の動作は第 1 1 の実施の形態の工程の説明の箇所で既に説明されているので省略する。

また、第 1 5 の実施の形態及び第 1 6 の実施の形態のように不要な工程がある場合は、その不要な工程に対応する加工装置及びその加工装置へ搬送する搬送ロボットが図 2 2 (a) に示された自動分断ライン装置から取り除かれる。

図 2 2 (b) は図 2 2 (a) の分断装置の個々の加工装置の配置をクラスター型にしたもので、第 1 のスクライブ装置 4 2 2 ~ 第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 の 8 つの加工装置を円状に配した構成である。上記の 8 つの加工装置間の搬送は 1 1 1 台の搬送ロボット R で行い、第 1 のフィルム処理装置 4 2 1 から第 1 のスクライブ装置 4 2 2 への搬送は搬送ロボット R 1 が行い、第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 から分離装置 4 3 0 への搬送は搬送ロボット R 9 が行う。

図 2 2 (b) ではスクライブ装置 4 2 2 ~ 第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 の 8 つの加工装置を反時計回りに順に配した構成としているが、自動分断装置ラインの加工タクトタイムの向上やライン装置を構成する各構成装置の設置スペースの制限のために、上記 8 つの加工装置の配置は必ずしも順番に配置しなくてもよい。また、第 1 5 の実施の形態及び第 1 6 の実施の形態のように不要な工程がある場合は、その不要な工程の加工装置及びその加工装置へ搬送する搬送ロボットを図 2 2 (b) に示された自動分断装置ラインの構成装置には含ませなくてもよい。

尚、WO 02/057192 で開示の分断装置および分断システムで、本第 1 3 ~ 1 6 の実施形態の薄いフィルム（保護部材）が施された貼り合わせ脆性材料基板を分断することが可能である。この場合、例えば、図 2 1 (a)、(c)、(d)

(f)、(g)、(h) の少なくとも一つの工程を省くことが可能であり、図 2 2 の第 1 のフィルム処理装置 4 2 1、第 2 のフィルム処理装置 4 2 3、第 1 のブレイク装置 4 2 4、第 3 のフィルム処理装置 4 2 5、第 4 のフィルム処理装置 4 2 7、第 2 のブレイク装置 4 2 8、第 5 のフィルム処理装置 4 2 9 を省くことが可能となる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる脆性材料基板の分断方法及びその方法を用いた分断装置は、スクライプ工程において発生するカレットは貼り合わせ脆性材料基板に付着せず、貼り合わせ脆性材料基板をキズつけない。その結果、品質のよい、信頼性の高い製品を供給できる点で有益である。さらに、フィルムを貼り付けた状態の脆性材料基板の材質特性に合わせた分断が可能となり、更に、必要に応じて適宜、垂直クラックが形成される形態を変化させることができ、信頼性の高い製品を高い歩留りで実現できる点でも有用である。

請 求 の 範 囲

1. 脆性材料基板をスクライブして分断する方法において、
前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、
5 カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライブを行なう第1のスクライブ工程を具備することを特徴とする脆性材料基板の分断方法。
2. 前記スクライブの前に前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第1
10 項記載の脆性材料基板の分断方法。
3. 前記脆性基板が単板の脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項のいずれかの脆性材料基板の分断方法。
4. 前記スクライブの後、前記脆性材料基板をブレイクさせるブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 15 5. 前記ブレイク後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第4項記載の脆性材料基板の分断方法。
6. 前記スクライブ後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項記載の脆性材料基板の分断方法。
7. 前記スクライブ後、該脆性材料基板がブレイクされる前、スクライブされ
20 た第1の基板面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項記載の脆性材料基板の分断方法。
8. 前記スクライブ前、スクライブされる第1の基板面とは異なる第2の基板面に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第3項または第7項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 25 9. 前記第1のフィルム貼り付けの後、前記脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第7項または第8項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
10. 前記ブレイクの後、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理工程を備えることを特徴とする請求の範囲第9項記載の脆性材料基板の分

断方法。

- 1 1. 前記第 2 の基板面に施された保護部材およびまたは保護フィルムを切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 8 項または第 10 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
- 5 1 2. 前記脆性材料基板が第 1 の基板と第 2 の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第 1 項または第 2 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
- 1 3. 前記第 1 の基板を第 1 のスクライプ工程でスクライプした後、前記第 1 の基板と第 2 の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、
10 カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライプを行なう第 2 のスクライプ工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 12 項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 1 4. 前記第 1 のスクライプ工程で第 1 の基板をスクライプした後、前記第 1 の基板をブレイクさせる第 1 のブレイク工程を具備することを特徴とする請求の
15 範囲第 13 項記載の脆性材料基板の分断方法。
- 1 5. 前記第 2 のスクライプ工程で第 2 の基板をスクライプした後、前記第 2 の基板をブレイクさせる第 2 のブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 13 項または第 14 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
- 1 6. 前記第 1 のスクライプ工程で前記第 1 の基板をスクライプする前、前記
20 第 2 の基板に第 1 の保護フィルムを貼り付ける第 1 のフィルム処理工程と、前記第 2 のスクライプ工程で前記第 2 の基板をスクライプする前、第 2 の基板から第 1 の保護フィルムを剥離させる第 2 のフィルム処理工程とを具備することを特徴とする請求の範囲第 13 項乃至第 15 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。
- 25 1 7. 前記第 2 のスクライプ工程で前記第 2 の基板をスクライプ後、前記第 2 のブレイク工程でスクライプされた前記第 2 の基板をブレイクさせる前、前記第 2 の基板に第 2 の保護フィルムを貼り付ける第 2 のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 15 項または第 16 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

18. 前記第1のスクライブ工程で前記第1の基板をスクライブ後、前記第1のブレイク工程で前記第1の基板をブレイクさせる前、第1の基板に第3の保護フィルムを貼り付ける第3のフィルム処理工程を具備することを特徴とする請求の範囲第15項乃至第16項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

5 19. 前記脆性材料基板が機能層が施された脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

20. 前記第1のスクライブ工程でのスクライブ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第19項記載の脆性材料基板の分断方法。

21. 前記ブレイク工程で前記機能層が施された脆性材料基板がブレイクされた後、前記保護部材を切断する保護部材切断工程を具備することを特徴とする請求の範囲第20項記載の脆性材料基板の分断方法。

22. 前記第1のスクライブ工程でのスクライブ前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第1の保護フィルムを貼り付ける第1のフィルム処理工程と、
15 前記保護部材および／または前記第1の保護フィルムを切断する保護部材切断工程と、

を具備することを特徴とする請求の範囲第19項記載の脆性材料基板の分断方法
20。

23. 前記第1のスクライブ工程でのスクライブ後、前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第22項記載の脆性材料基板の分断方法。

24. 前記第1のスクライブ工程でのスクライブ後、前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクする前、前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第2の保護フィルムを貼り付ける第2のフィルム処理工程と、
25 前記ブレイク工程で機能層が施された脆性材料基板をブレイクした後、前記第2の保護フィルムを剥離させる第3のフィルム処理工程と、

を具備することを特徴とする請求の範囲第 2 3 項記載の脆性材料基板の分断方法。

2 5. 前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることを特徴とする請求の範囲第 1 9 項乃至第 2 4 項のいずれかに記載の脆性

5 材料基板の分断方法。

2 6. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材がフィルムであることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 2 4 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

。

2 7. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 2 4 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断方法。

2 8. 脆性材料基板をスクライブして分断する分断装置において、前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライブを行なう第 1 のスクライブ装置を具備することを特徴とする脆性材料基板の分断装置。

15 2 9. 前記脆性材料基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材を施す保護部材処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 2 8 項記載の脆性材料基板の分断装置。

3 0. 前記脆性基板が単板の脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第 2 8 項または第 2 9 項のいずれかの脆性材料基板の分断装置。

20 3 1. 前記脆性材料基板をブレイクさせるブレイク工程を具備することを特徴とする請求の範囲第 3 0 項記載の脆性材料基板の分断装置。

3 2. 前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 3 1 項記載の脆性材料基板の分断装置。

25 3 3. 前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 3 0 項記載の脆性材料基板の分断装置。

3 4. スクライブされる第 1 の基板面に第 1 の保護フィルムを貼り付ける第 1 のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 3 0 項記載の脆性材料基板の分断装置。

3 5. 前記第 1 の基板面とは異なる第 2 の基板面に第 2 の保護フィルムを貼り

付ける第２のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第３０項または第３４項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

３６． 前記脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第３４項または第３５項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

３７． 前記第２の保護フィルムを剥離させる第３のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第３５項記載の脆性材料基板の分断装置。

３８． 前記第２の基板面に施された保護部材および／または保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第３５項または第３７項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

３９． 前記脆性材料基板が第１の基板と第２の基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第２８項または第２９項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

４０． 前記第１の基板を第１のスクライブ工程でスクライブした後、前第１の基板と第２の基板の少なくとも一方の基板の表面に保護部材が施された状態で、カッターホイールの稜線に溝が形成される該カッターホイールを用いて、スクライブを行なう第２のスクライブ装置を具備することを特徴とする請求の範囲第３９項記載の脆性材料基板の分断装置。

４１． 前記第１の基板をブレイクさせる第１のブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第４０項記載の脆性材料基板の分断装置。

４２． 前記第２の基板をブレイクさせる第２のブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第４０項または第４１項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

４３． 前記第２の基板に第１の保護フィルムを貼り付ける第１のフィルム処理装置と、

第２の基板から第１の保護フィルムを剥離させる第２のフィルム処理装置と、を具備することを特徴とする請求の範囲第４０項乃至第４２項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

４４． 前記第２の基板に第２の保護フィルムを貼り付ける第２のフィルム処理

装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 4 2 項または第 4 3 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

4 5. 前記第 1 の基板に第 3 の保護フィルムを貼り付ける第 3 のフィルム処理装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 4 2 項または第 4 3 項のいずれかに

5 に記載の脆性材料基板の分断装置。

4 6. 前記脆性材料基板が機能層が施された脆性材料基板であることを特徴とする請求の範囲第 2 8 項または第 2 9 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

4 7. 前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備
10 することを特徴とする請求の範囲第 4 6 項記載の脆性材料基板の分断装置。

4 8. 前記保護部材を切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 4 7 項記載の脆性材料基板の分断装置。

4 9. 前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面とは異なる面に第 1 の保護フィルムを貼り付ける第 1 のフィルム処理装置と、

15 前記保護部材および／または前記第 1 の保護フィルムを切断する保護部材切断装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 4 6 項記載の脆性材料基板の分断装置。

5 0. 前記機能層が施された脆性材料基板をブレイクするブレイク装置を具備することを特徴とする請求の範囲第 4 9 項記載の脆性材料基板の分断装置。

20 5 1. 前記機能層が施された脆性材料基板の機能層が施された面側に第 2 の保護フィルムを貼り付ける第 2 のフィルム処理装置と、
前記第 2 の保護フィルムを剥離させる第 3 のフィルム処理装置と、
を具備することを特徴とする請求の範囲第 5 0 項記載の脆性材料基板の分断装置

。

25 5 2. 前記機能層が前記脆性材料基板を保護する機能を兼ね備えた保護部材であることを特徴とする請求の範囲第 4 6 項乃至第 5 1 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

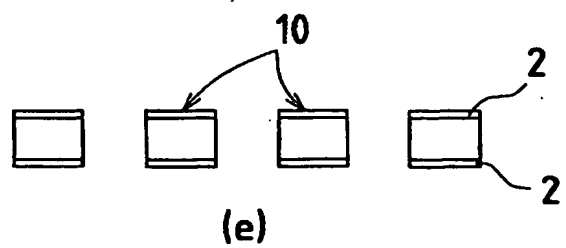
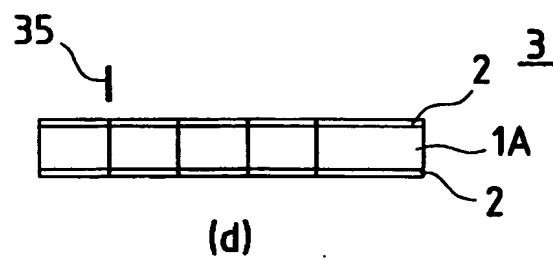
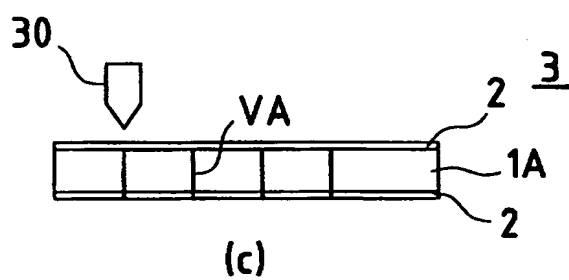
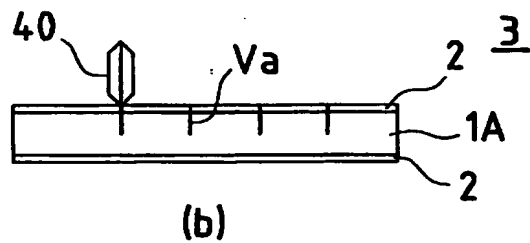
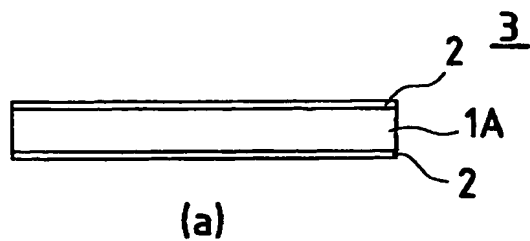
5 3. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材がフィルムであることを特徴とする請求の範囲第 2 8 項乃至第 5 1 項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装

置。

54. 前記脆性材料基板の表面に施す保護部材が膜であることを特徴とする請求の範囲第28項乃至第51項のいずれかに記載の脆性材料基板の分断装置。

1/30

図1

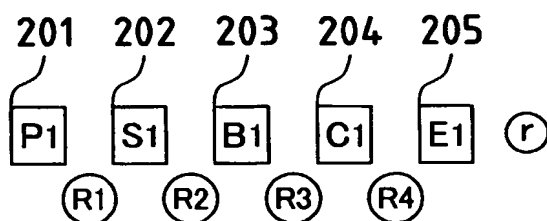


2/30

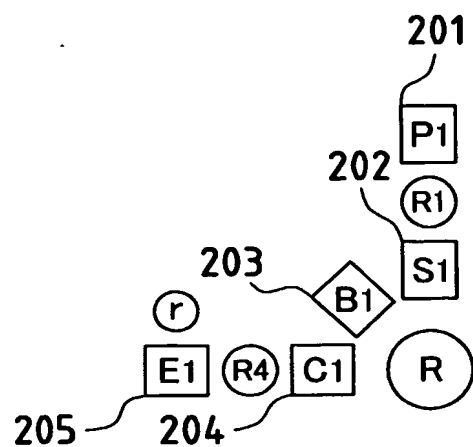
図2

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(201)
R1~R4	: 搬送ロボット	
S1	: スクライプ装置	(202)
B1	: ブレイク装置	(203)
E1	: 分離装置	(205)
C1	: 保護部材切断装置	(204)

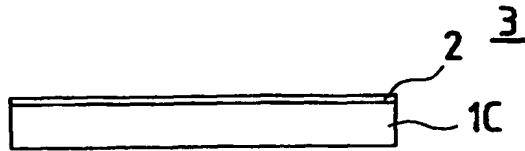


(b)

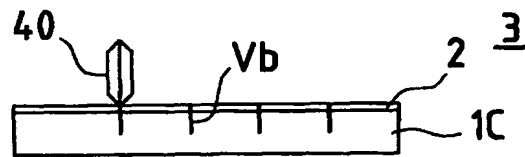


3/30

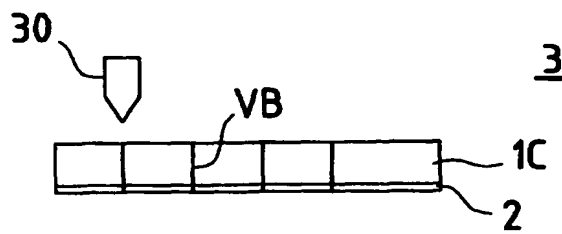
図3



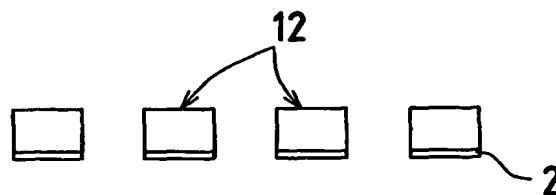
(a)



(b)



(c)



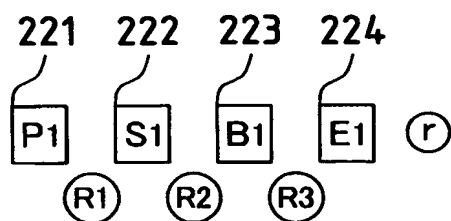
(d)

4/30

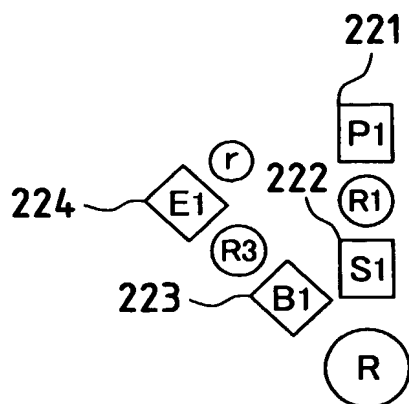
図4

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(221)
R1~R3	: 搬送ロボット	
S1	: スクライブ装置	(222)
B1	: ブレイク装置	(223)
E1	: 分離装置	(224)

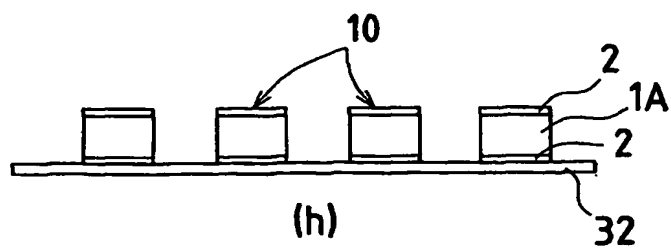
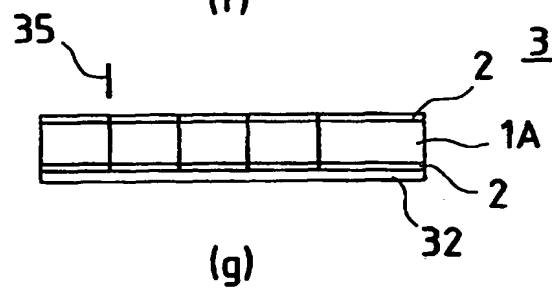
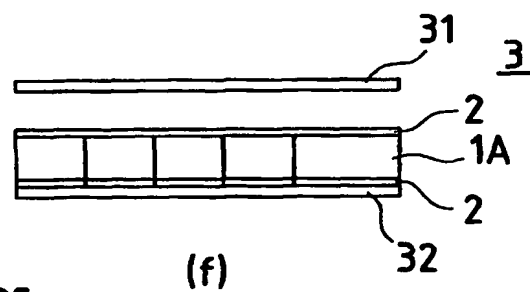
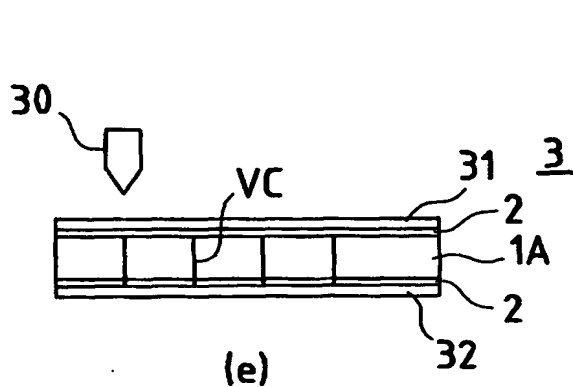
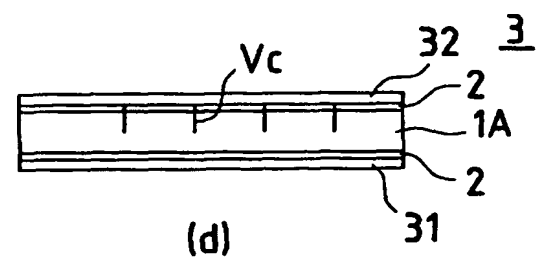
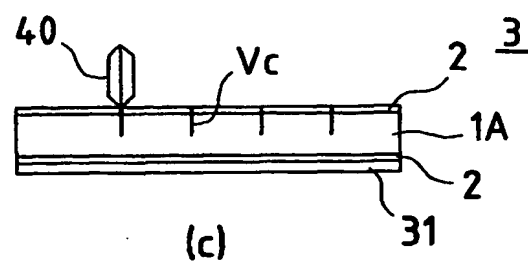
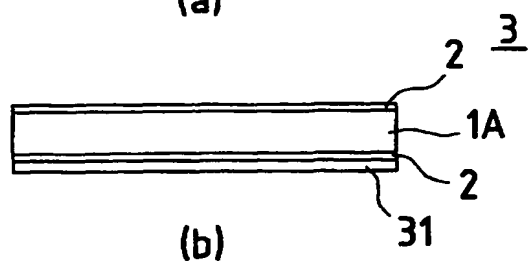
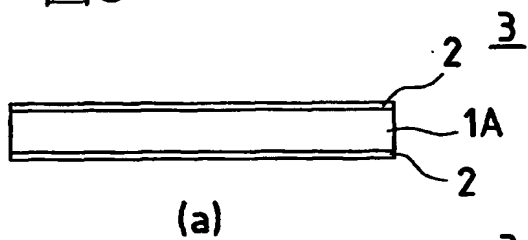


(b)



5/30

図5

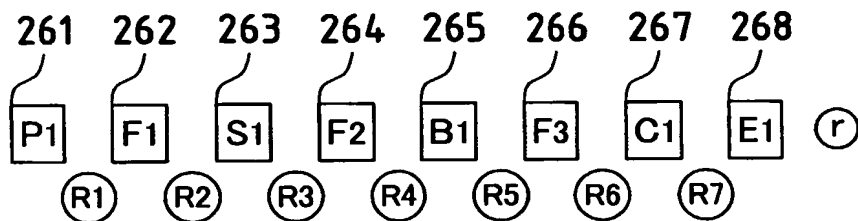


6/30

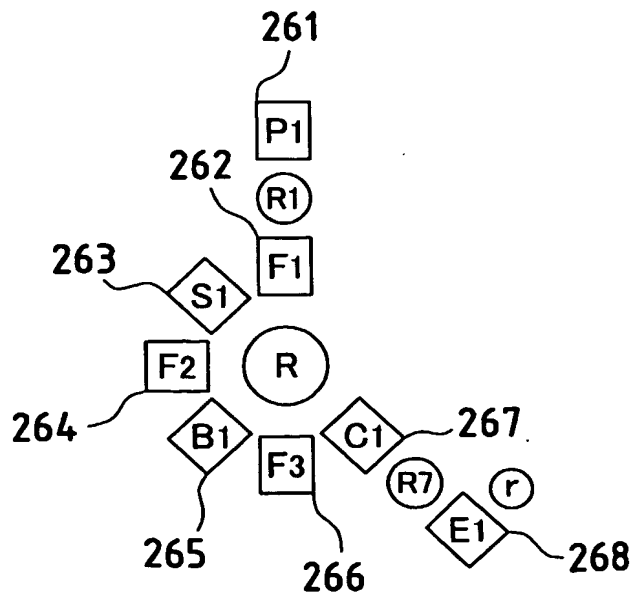
図6

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(261)
R1~R7	: 搬送ロボット	
F1~F3	: フィルム処理装置	(262,264,266)
S1	: スクライブ装置	(263)
B1	: ブレイク装置	(265)
E1	: 分離装置	(268)
C1	: 保護部材切断装置	(267)



(b)

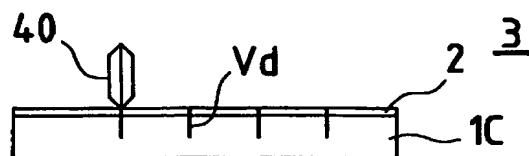


7/30

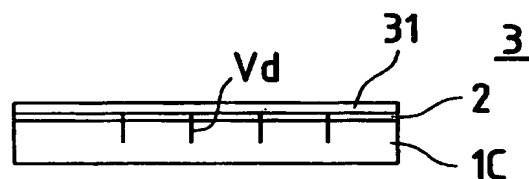
図 7



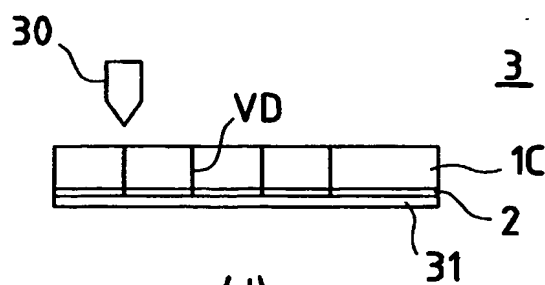
(a)



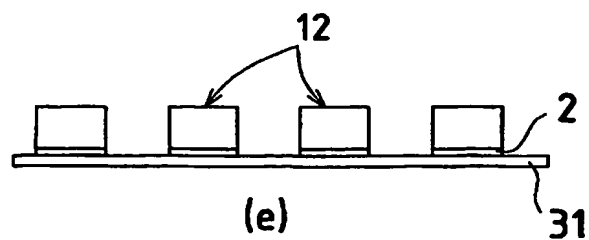
(b)



(c)



(d)



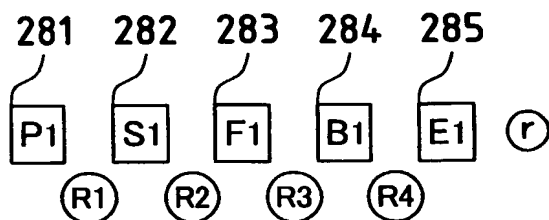
(e)

8/30

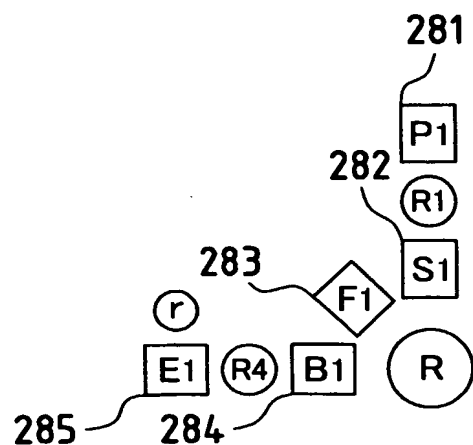
図8

(a)

P1	:	保護部材処理装置	(281)
R1~R4	:	搬送ロボット	
F1	:	フィルム処理装置	(283)
S1	:	スクライプ装置	(282)
B1	:	ブレイク装置	(284)
E1	:	分離装置	(285)

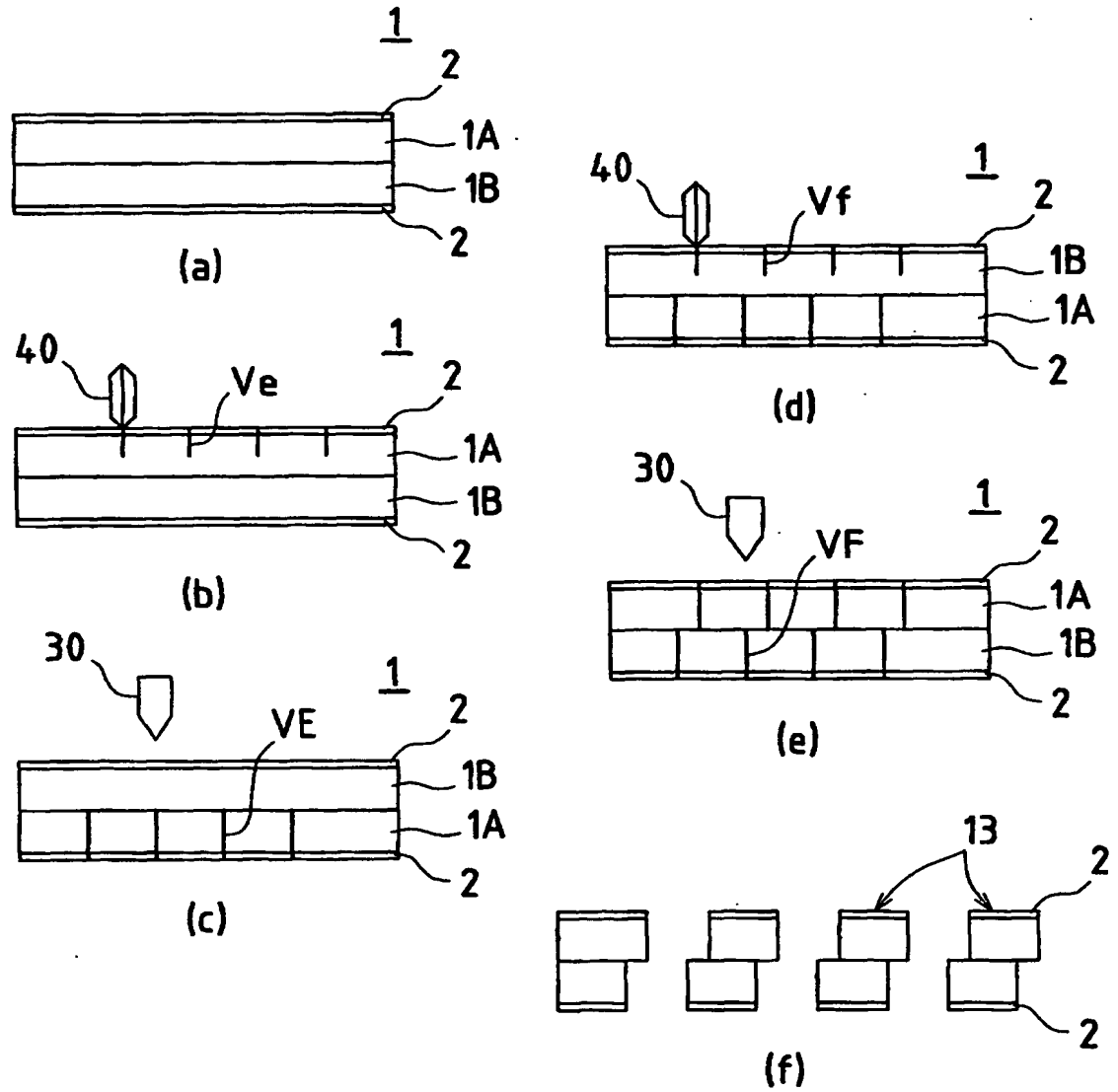


(b)



9/30

図9

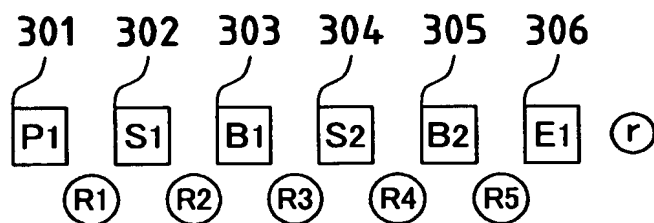


10/30

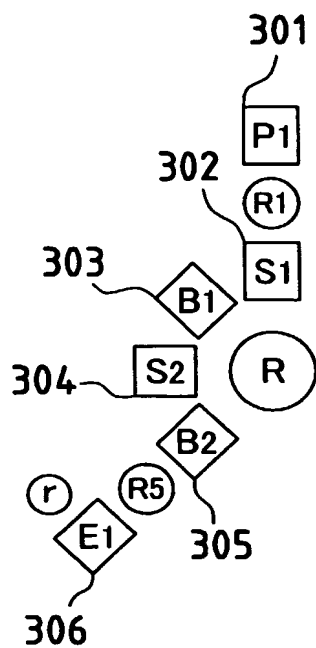
図10

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(301)
R1~R5	: 搬送ロボット	
S1・S2	: スクライブ装置	(302,304)
B1・B2	: ブレイク装置	(303,305)
E1	: 分離装置	(306)

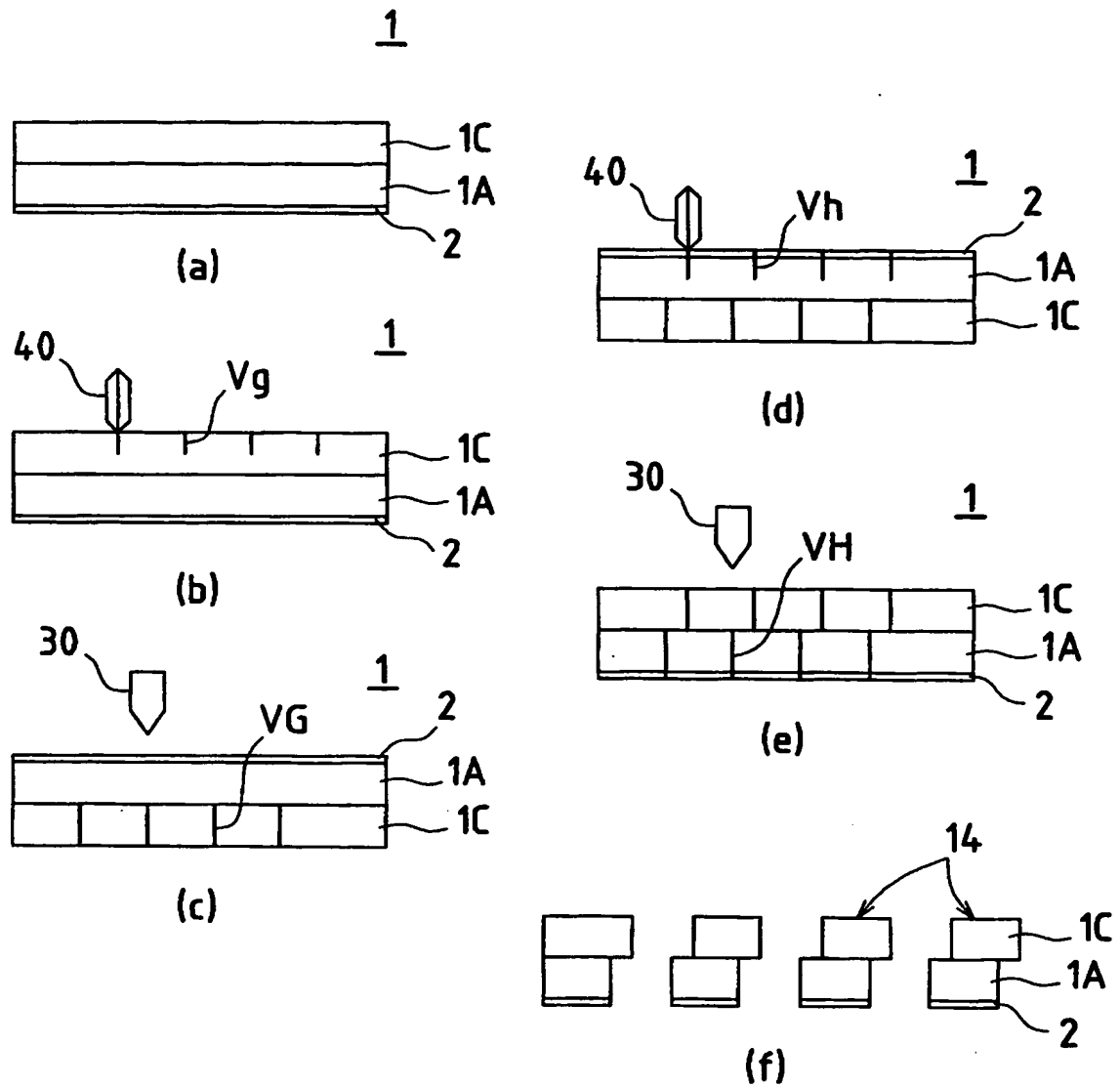


(b)



11/30

図 11

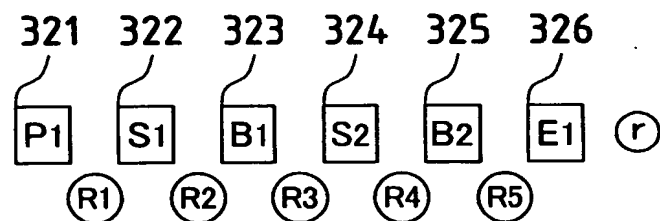


12/30

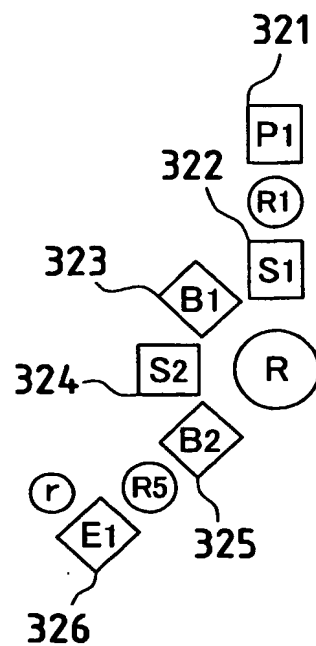
図12

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(321)
R1~R5	: 搬送ロボット	
S1・S2	: スクライプ装置	(322,324)
B1・B2	: ブレイク装置	(323,325)
E1	: 分離装置	(326)

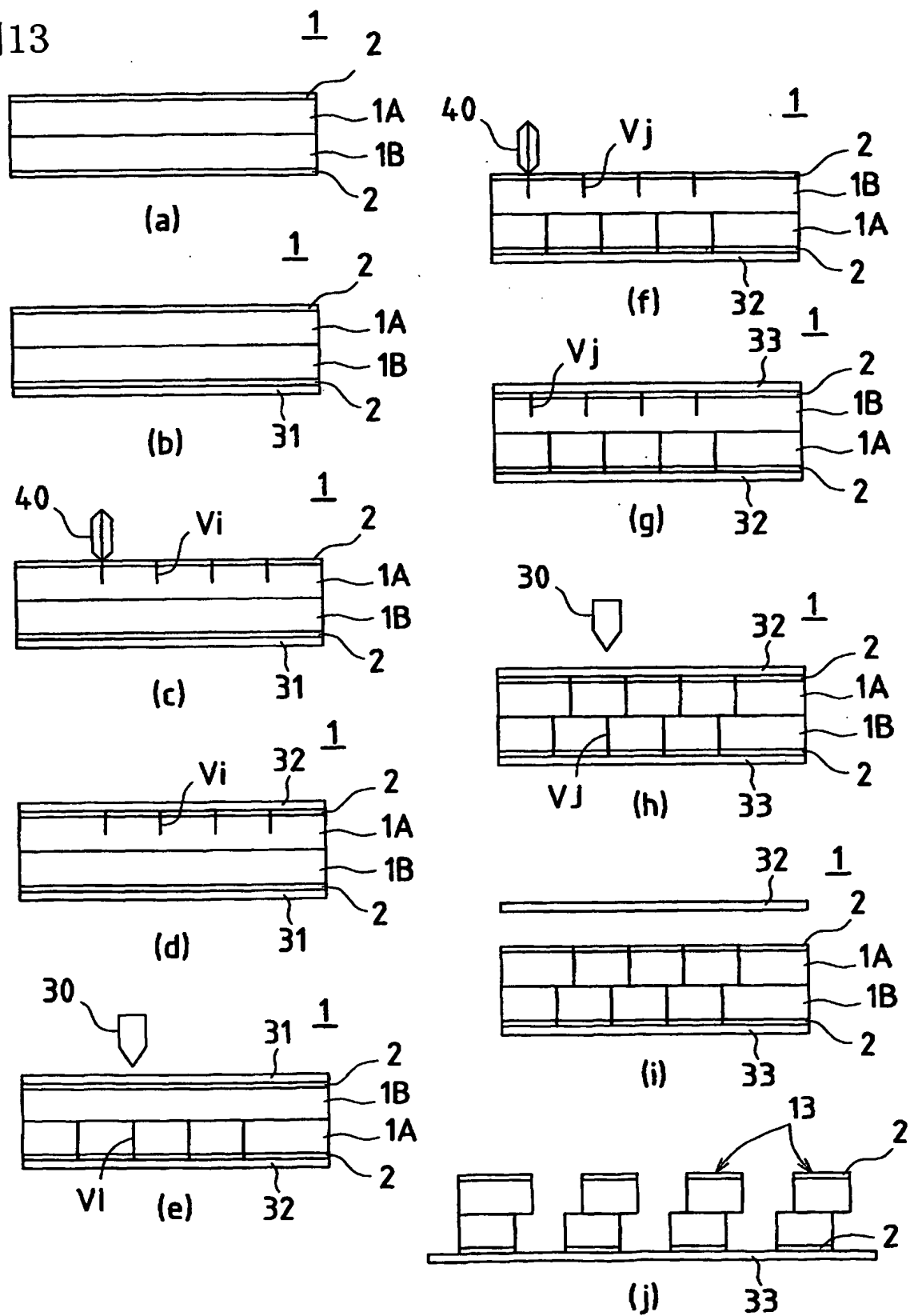


(b)



13/30

図13

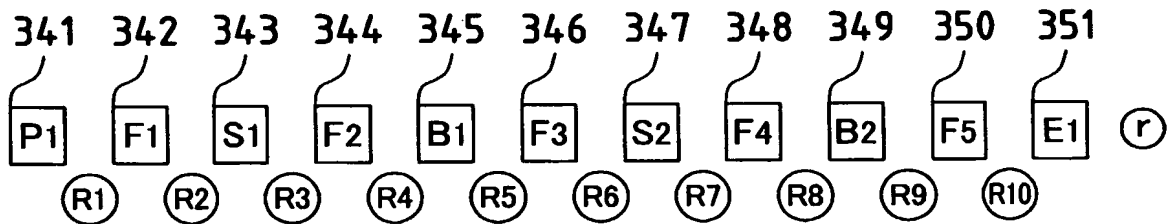


14/30

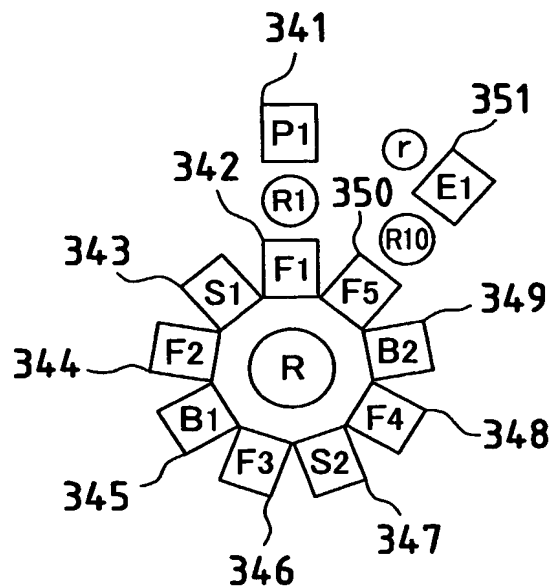
図14

(a)

P1	:	保護部材処理装置	(341)
R1~R10	:	搬送ロボット	
F1~F5	:	フィルム処理装置	(342,344,346,348,350)
S1・S2	:	スクライブ装置	(343,347)
B1・B2	:	ブレイク装置	(345,349)
E1	:	分離装置	(351)

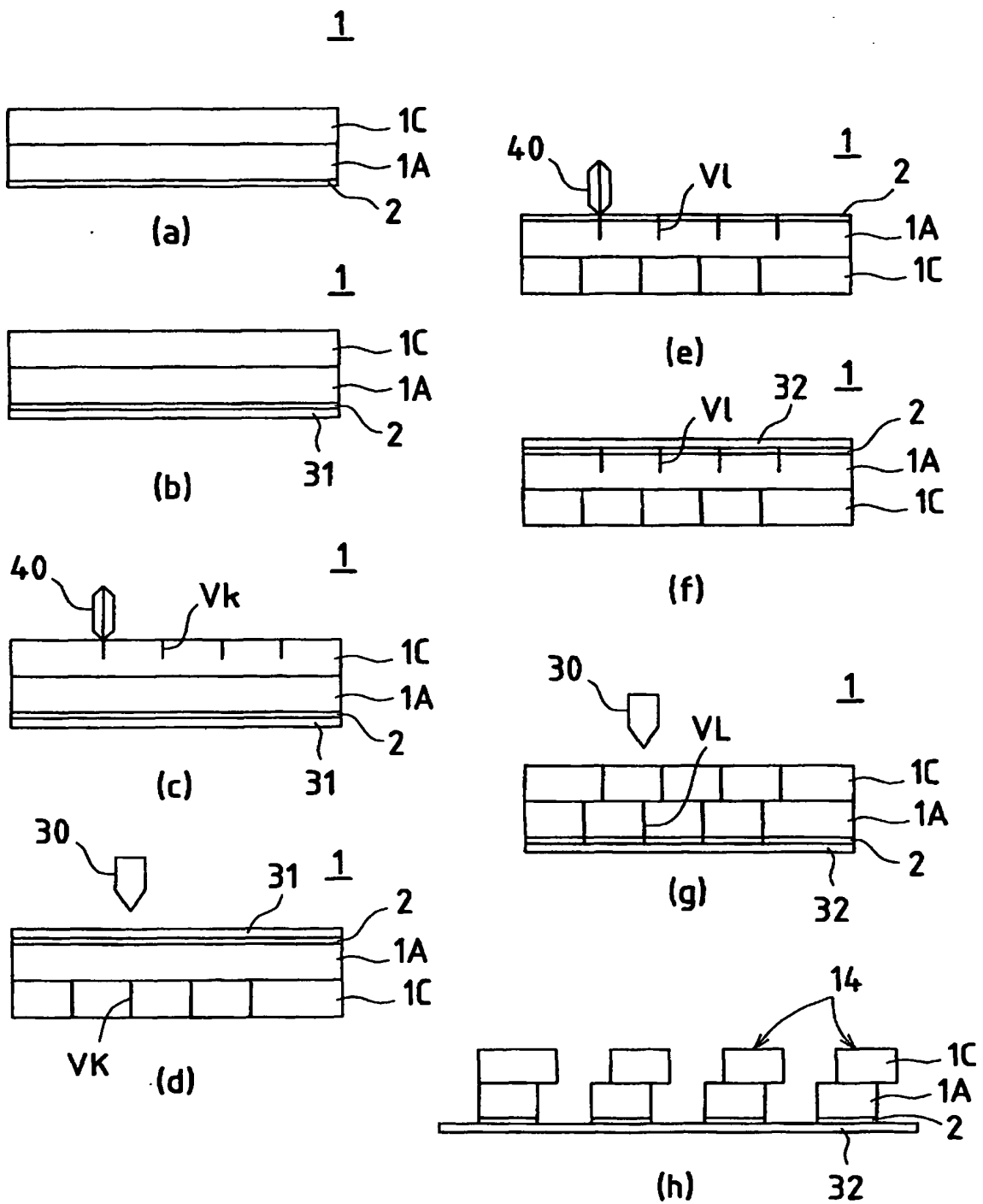


(b)



15/30

図15

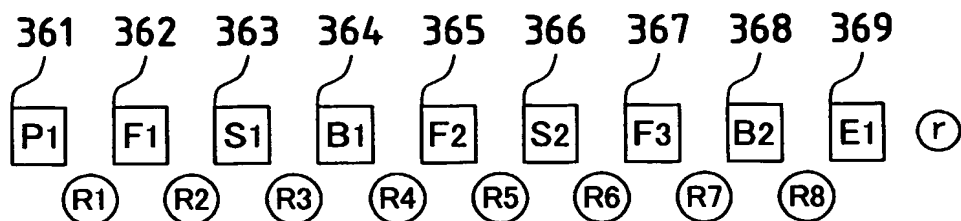


16/30

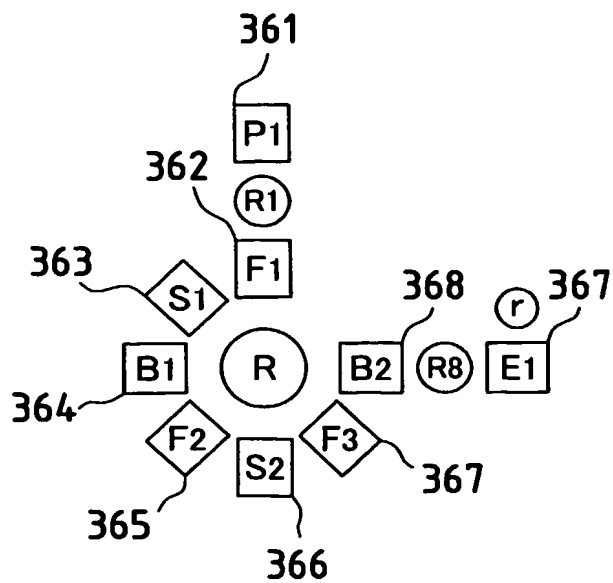
図16

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(361)
R1~R8	: 搬送ロボット	
F1~F3	: フィルム処理装置	(362,365,367)
S1・S2	: スクライブ装置	(363,366)
B1・B2	: ブレイク装置	(364,368)
E1	: 分離装置	(369)



(b)

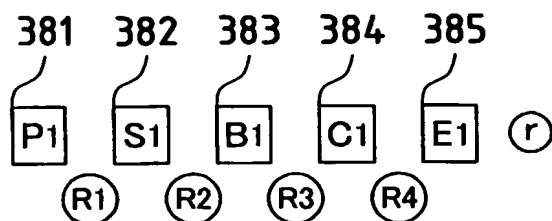


18/30

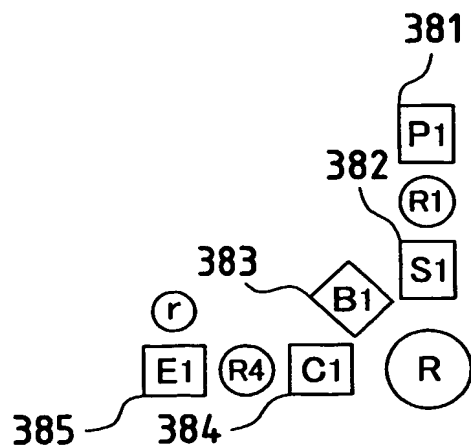
図18

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(381)
R1~R4	: 搬送ロボット	
S1	: スクライプ装置	(382)
B1	: ブレイク装置	(383)
E1	: 分離装置	(385)
C1	: 保護部材切断装置	(384)

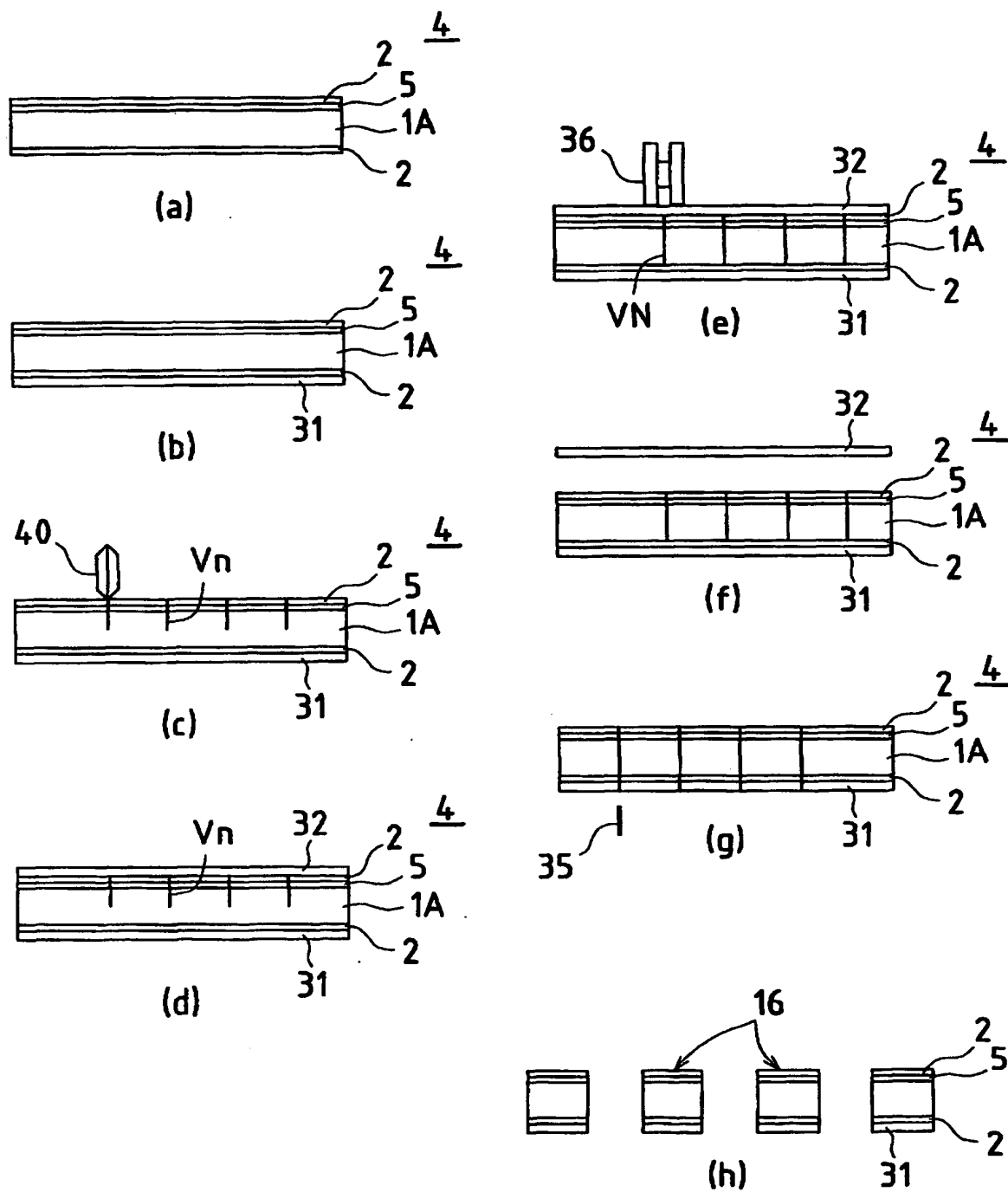


(b)



19/30

図19

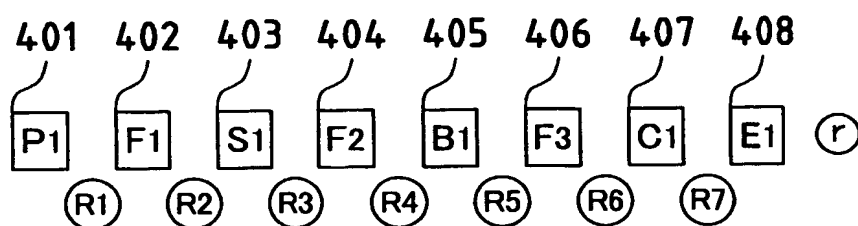


20/30

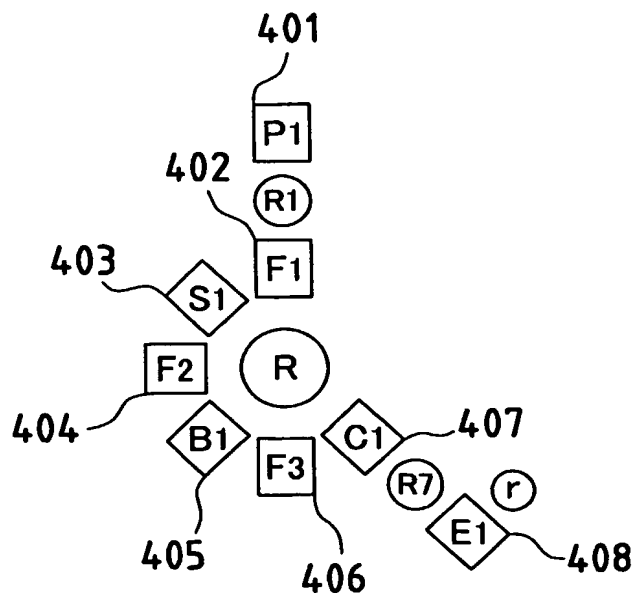
図20

(a)

P1	: 保護部材処理装置	(401)
R1~R7	: 搬送ロボット	
F1~F3	: フィルム処理装置	(402,404,406)
S1	: スクライブ装置	(403)
B1	: ブレイク装置	(405)
E1	: 分離装置	(408)
C1	: 保護部材切断装置	(407)

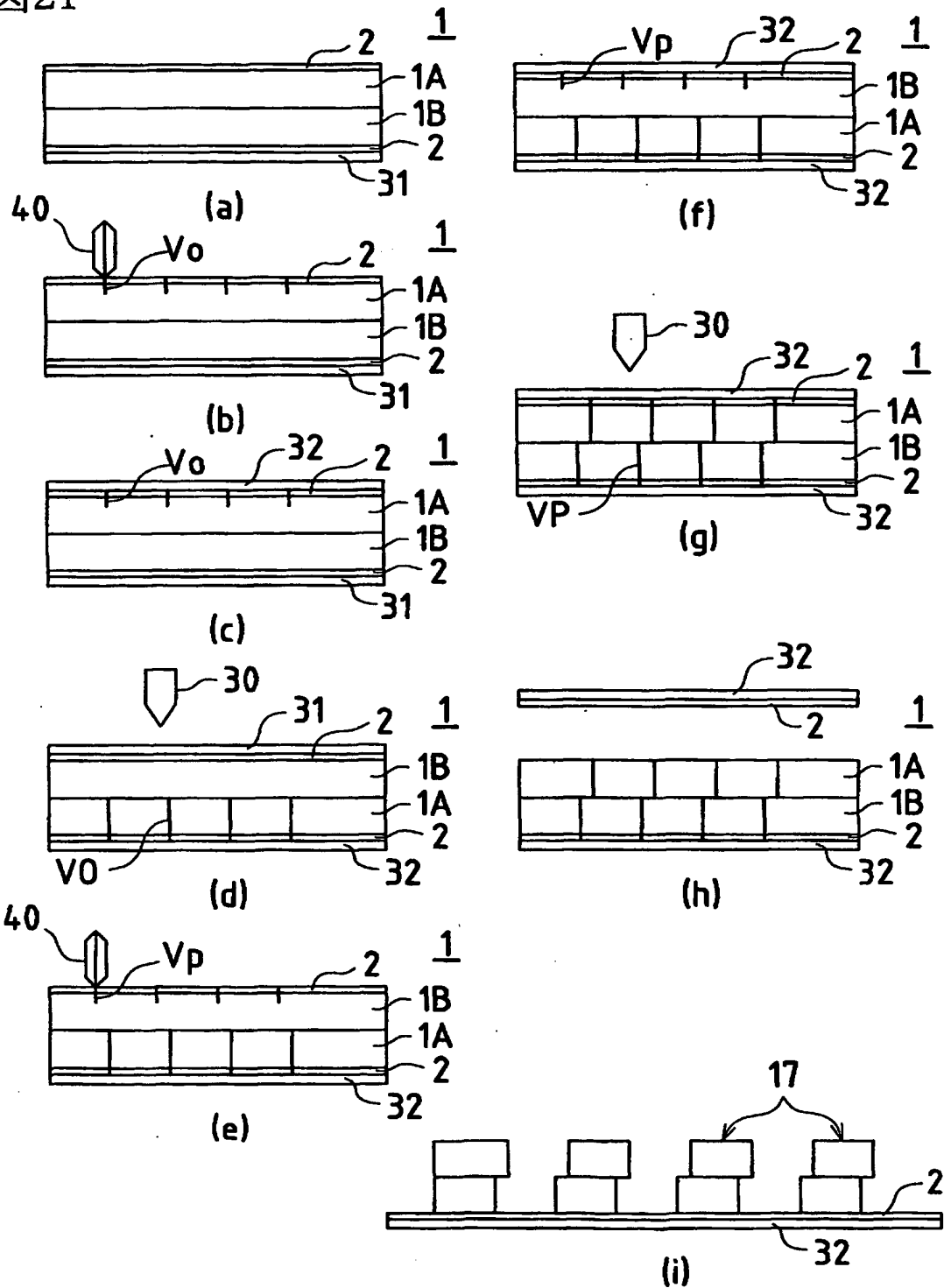


(b)



21/30

図21

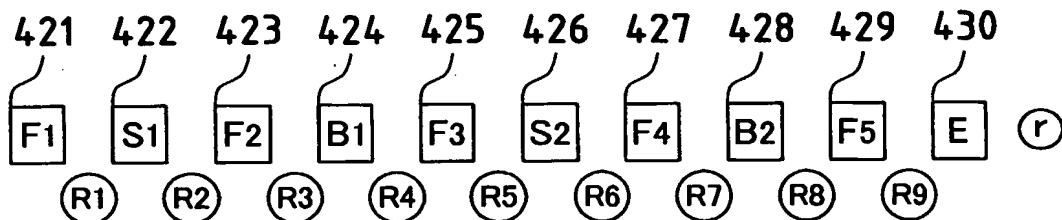


22/30

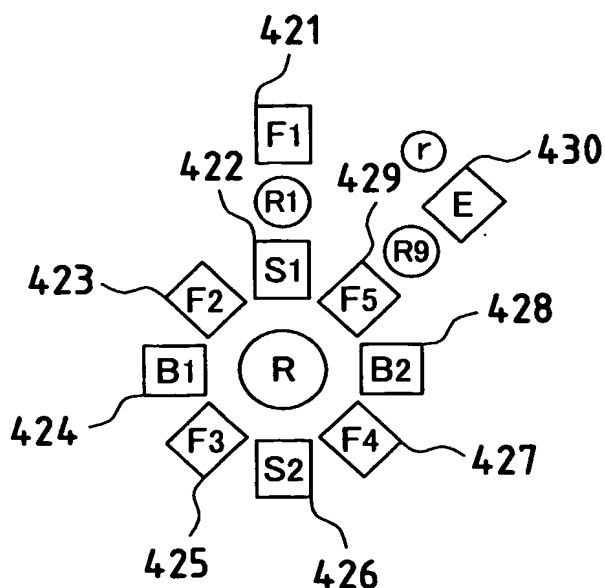
図22

(a)

R1~R9 : 搬送ロボット
 F1~F5 : フィルム処理装置 (421, 423, 425, 427, 429)
 S1・S2 : スクライブ装置 (422, 426)
 B1・B2 : ブレイク装置 (424, 428)
 E : 分離装置 (430)

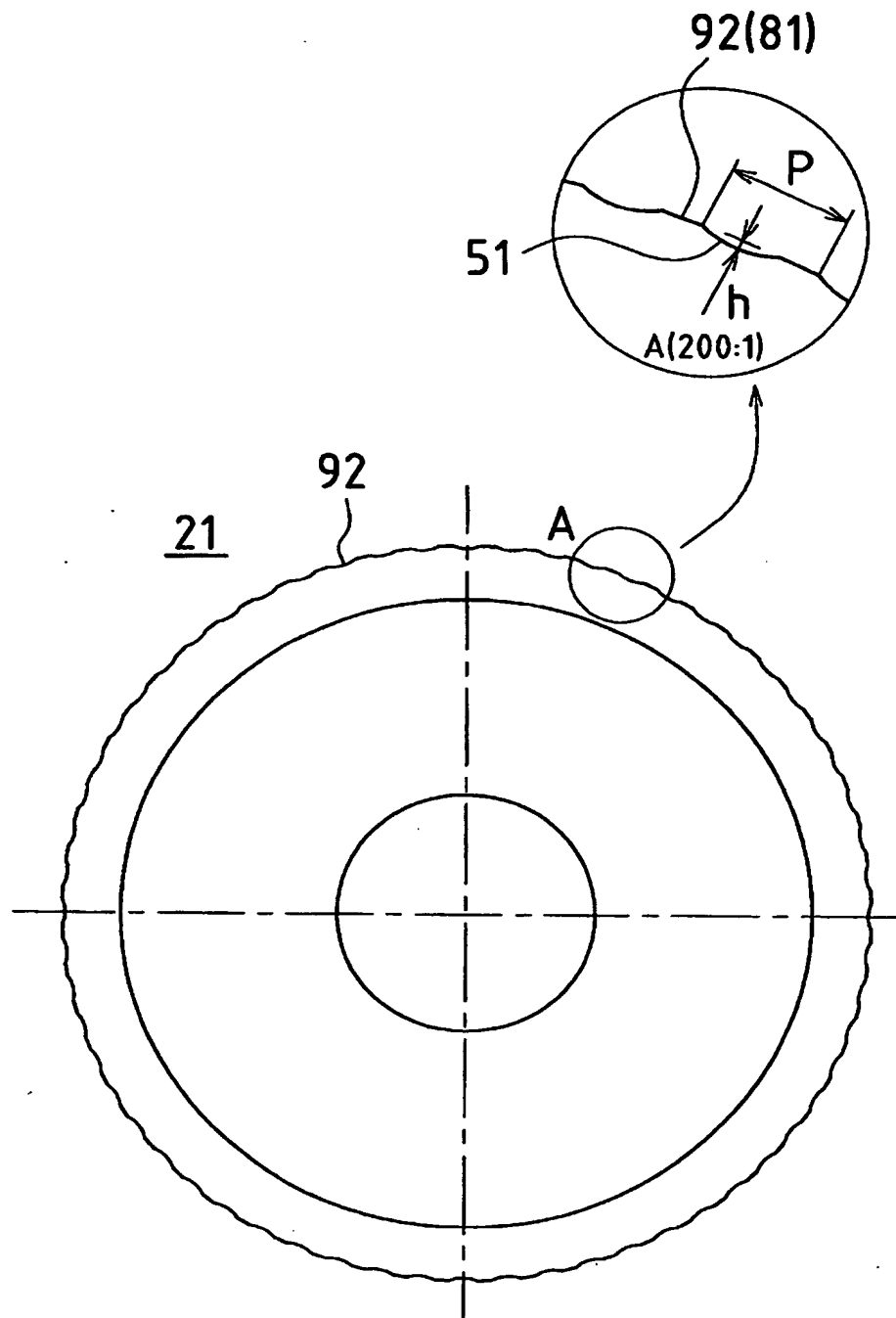


(b)



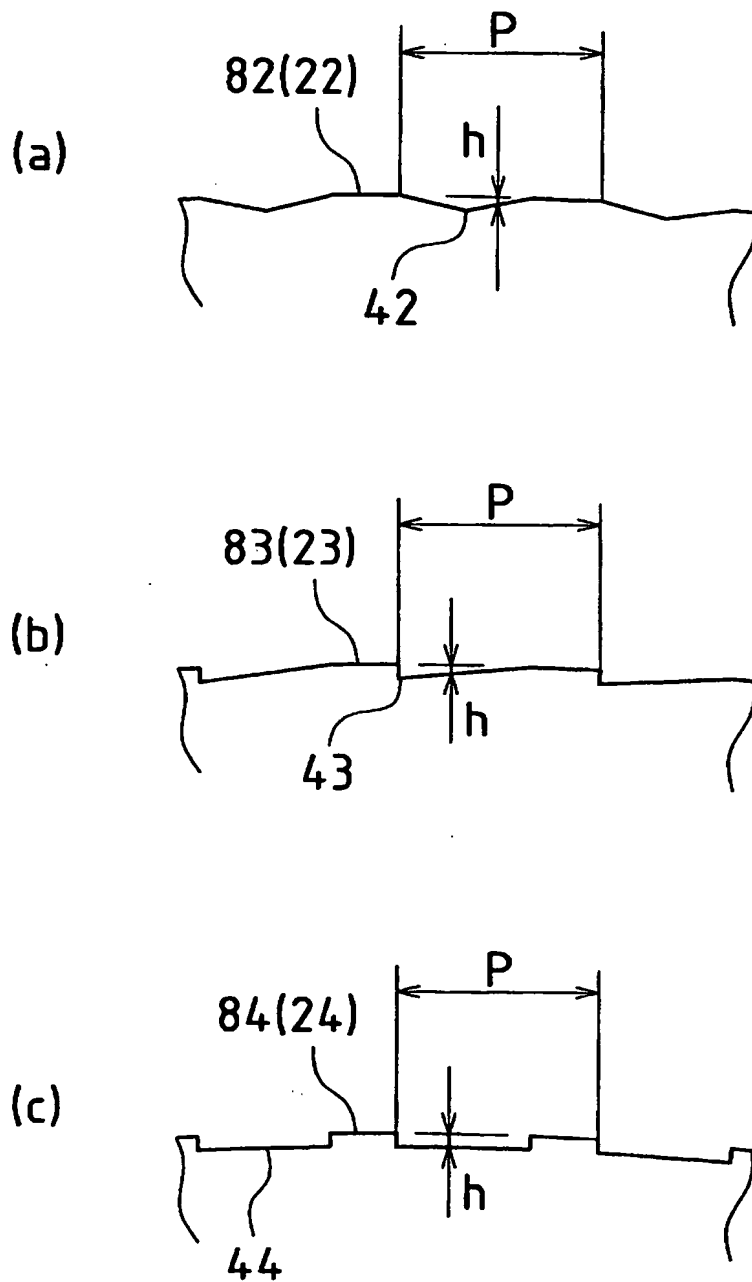
23/30

図23



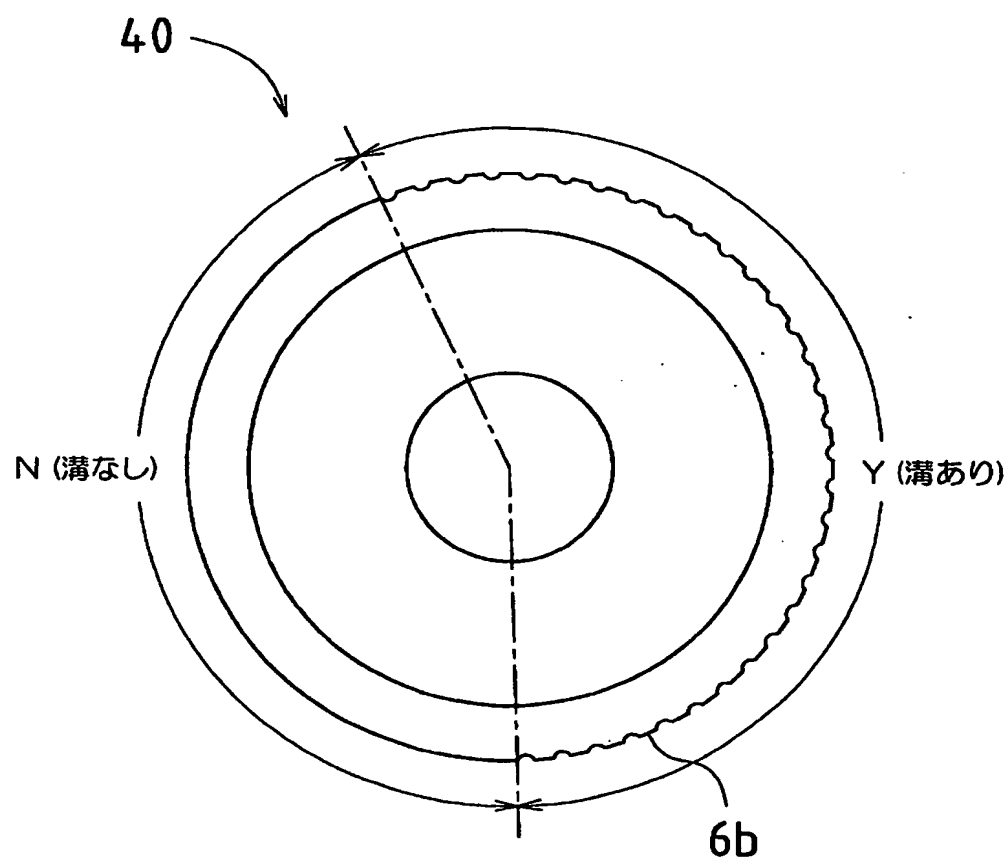
24/30

図24



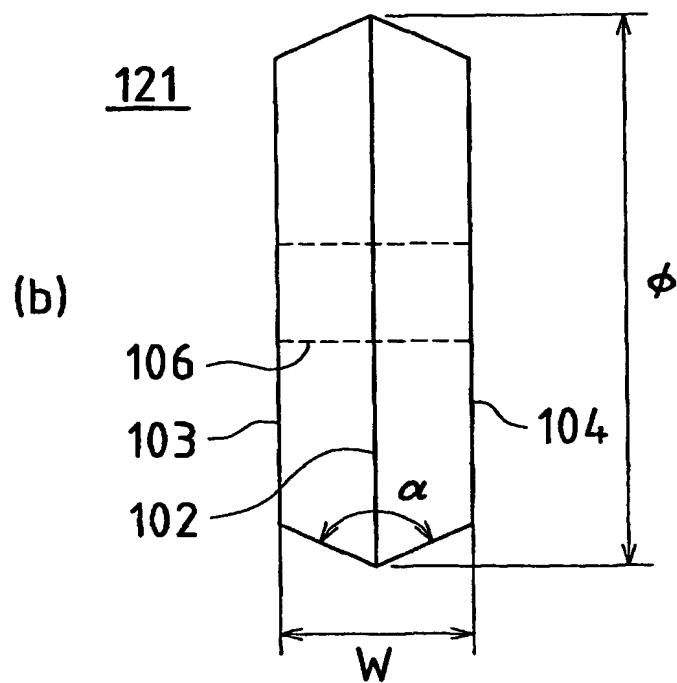
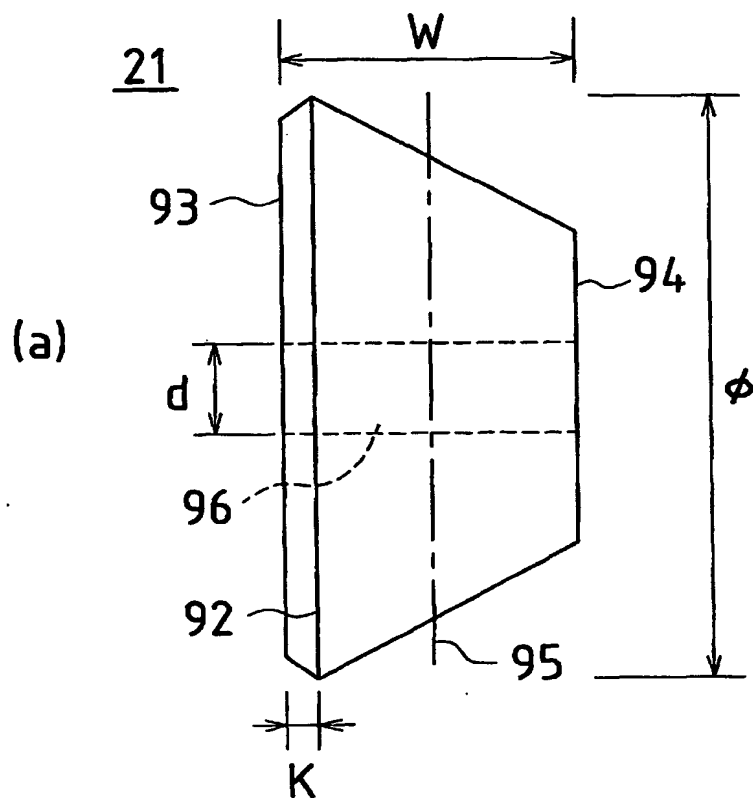
25/30

図25



26/30

図 26



27/30

図27

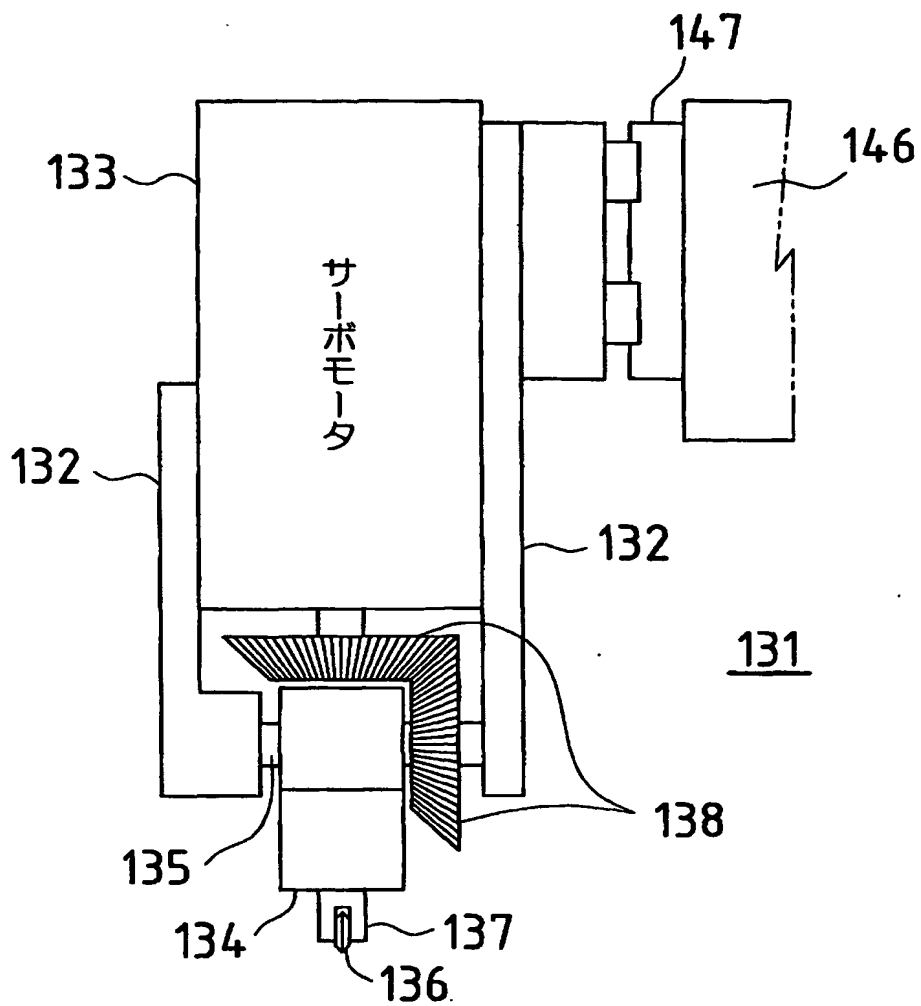
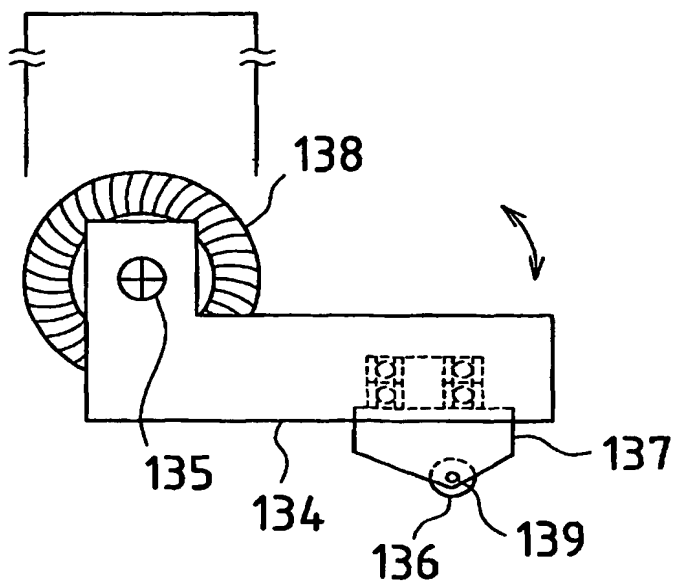
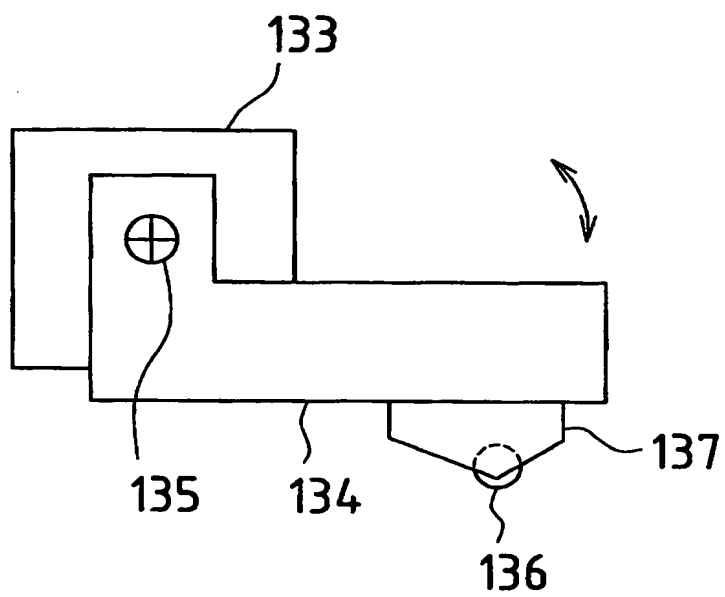


図28



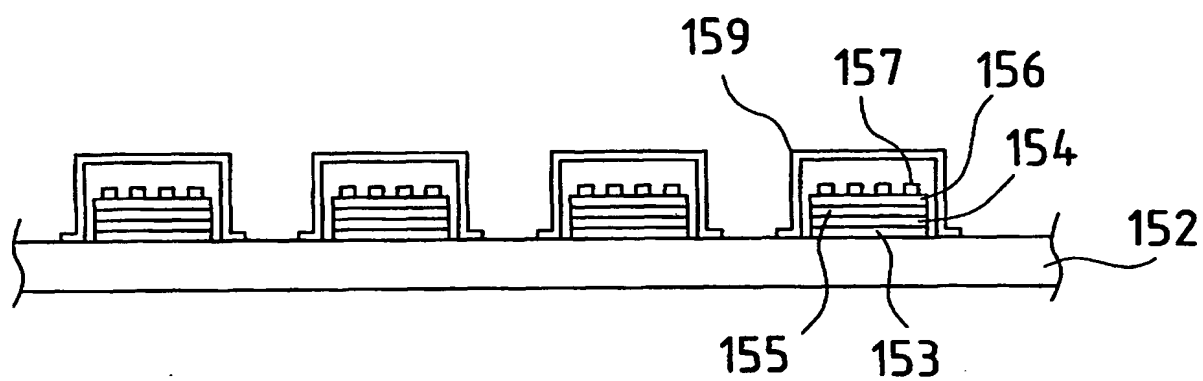
28/30

図29



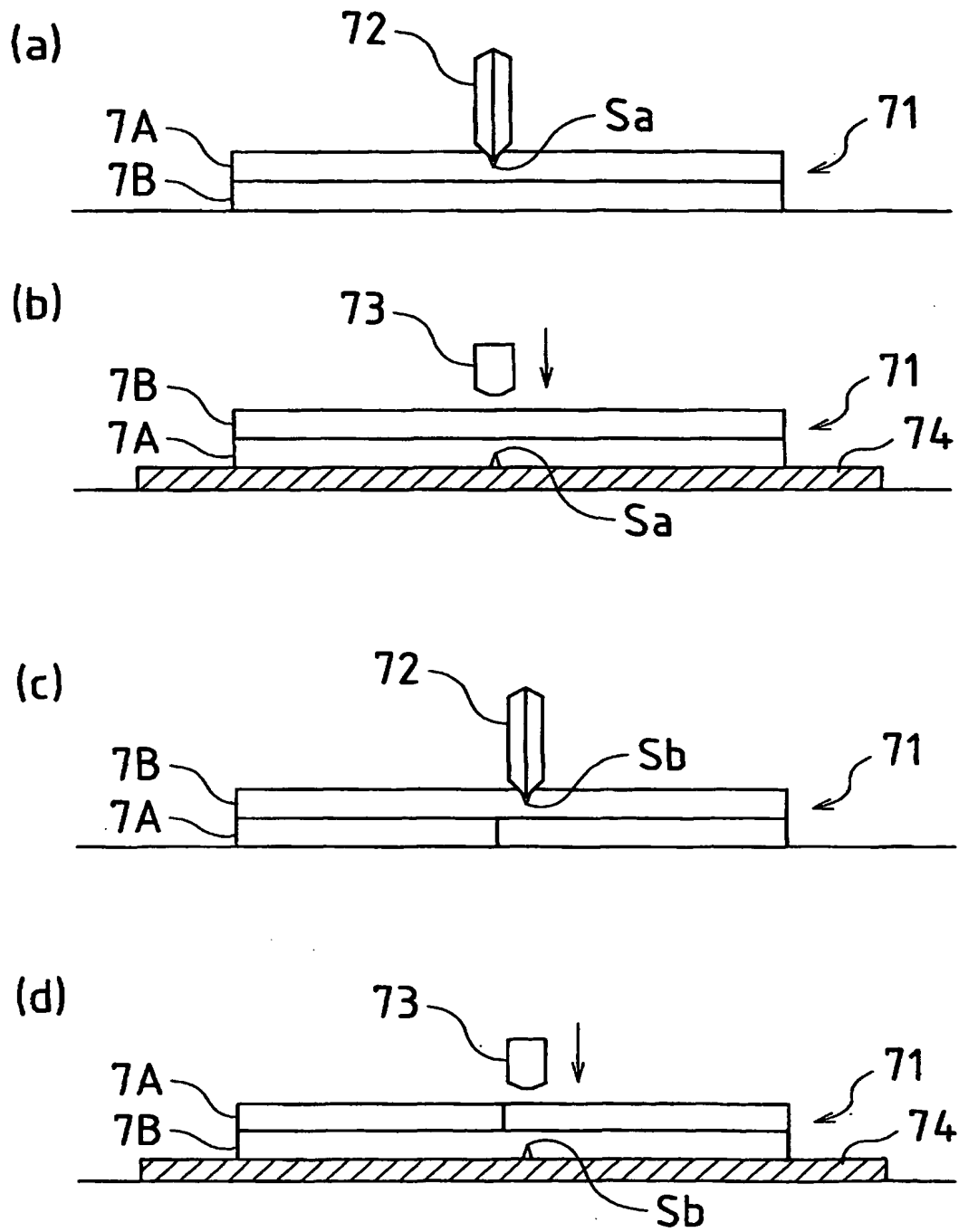
29/30

図30



30/30

図31



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B28D5/00, C03B33/023

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B28D5/00, C03B33/02-33/04, H01L21/301

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-325027 A (Sony Corp.), 10 December, 1996 (10.12.96), Par. Nos. [0012] to [0018] (Family: none)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54 12-18, 39-45
Y		
X	JP 2000-124159 A (Sharp Corp.), 28 April, 2000 (28.04.00), Par. Nos. [0005] to [0006] (Family: none)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54 12-18, 39-45
Y		
Y	JP 6-183765 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 05 July, 1994 (05.07.94), Par. Nos. [0018] to [0020] (Family: none)	12-18, 39-45

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 July, 2003 (08.07.03)Date of mailing of the international search report
22 July, 2003 (22.07.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04159

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-20291 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Claim 1; Par. Nos. [0005] to [0009] (Family: none)	12-18,39-45

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int Cl⁷ B28D5/00 C03B33/023

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int Cl⁷ B28D5/00 C03B33/02-33/04 H01L21/301

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 8-325027 A (ソニー株式会社) 1996. 12. 10, 【0012】-【0018】 (ファミリーなし)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54
Y		12-18, 39-45
X	JP 2000-124159 A (シャープ株式会社) 2000. 04. 28, 【0005】-【0006】 (ファミリーなし)	1-11, 19-27, 28-38, 46-54
Y		12-18, 39-45

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 08. 07. 03

国際調査報告の発送日 22.07.03

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 紀本 孝
 電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6-183765 A (富士ゼロックス株式会社) 1994. 07. 05, 【0018】-【0020】 (ファミリーなし)	12-18, 39-45
Y	J P 10-20291 A (松下電器産業株式会社) 1998. 01. 23, 請求項1, 【0005】-【0009】 (ファミリーなし)	12-18, 39-45